

DIRECTION DES RESSOURCES VIVANTES

**PROCEDES DE TRANSFORMATION
VALORISANT QUELQUES PRODUITS
DE LA MER**

Par

NICOLLE J.P.

KNOCKAERT C.

*Institut Francais de Recherche
pour l'Exploitation de la Mer*

Les divers procédés de transformation (10) décrits dans ce recueil ont fait l'objet de publications dans la revue "Sciences et Pêche", dans "La Pêche Maritime Française", ou dans le "Marin". Présentés sous forme de notes techniques elles sont à la disposition des industriels ou des particuliers.

Ces études ont été réalisées dans la plupart des cas à la demande des professionnels de la pêche, (cas du chinchard par exemple), des transformateurs (cas du thon), ou des industriels fabricants de matériels et produits de traitement (cas de la baudruche).

La vocation du département Utilisation et Valorisation des Produits est d'assurer la recherche technologique dans le domaine de la transformation des produits de la pêche et des cultures marines.

Le département est donc ouvert à toute proposition d'étude visant à développer de nouveaux produits à partir de stocks actuellement sous exploités.

Fumage du Thon

Utilisation du chinchard

Utilisation du mulet

Utilisation du chinchard en conserve

Valorisation de l'encornet

Fumage du saumon

Valorisation du foie de lotte

Fabrication de soupe de poisson en bocal

Le boudruchage dans la technologie
du fumage du saumon

Utilisation et Valorisation des squales

Fumage du thon

1°) Matière première.

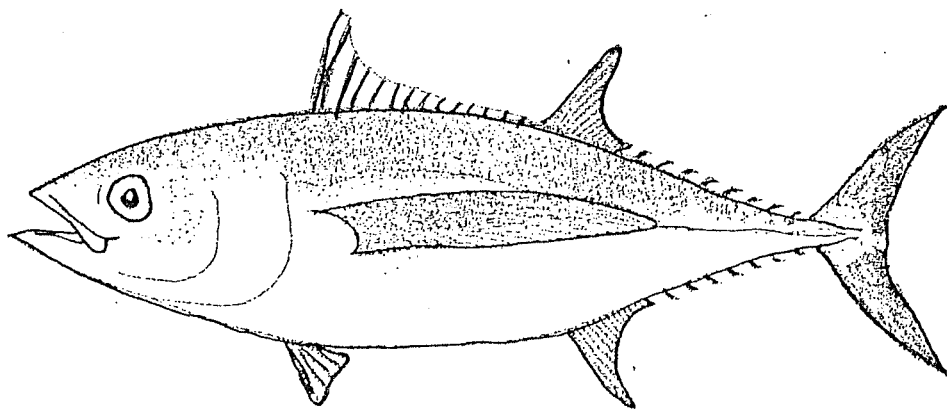
• Ordre : Scombriformes

Famille : Scombridae (Thunnidae)

Nom scientifique : *Thunnus alalunga* (Bonaterre)

Synonymes en usage : Germon alalunga

Nom commun : Germon



10 cm

- . Taille : maximum 120 cm - normale 40 - 110 cm
- . Lieux de pêche
Zones étendues entre 40°N et 40°S (Golfe de Gascogne, au large de la Péninsule Ibérique, et près des Açores)
- . Techniques de pêche : palangre, appât vivant et ligne trainante
- . Captures mondiales de l'ordre de 70 à 90 000 tonnes ces dernières années
Captures françaises de thon blanc : moyenne de 6 600 tonnes de 1972 à 1977

2°) Techniques de fumage.

Le fumage est effectué sur des filets préalablement débarrassés des parties sanguines : diamètre 5 cm - longueur de 30 à 35 cm.

- . salage en saumure à 19° Baumé soit 250 g de sel par litre d'eau à une température de 12°C durée : 90 minutes
- . séchage : les filets sont disposés dans des boyaux synthétiques ajourés élastiques et légèrement rétractables. Conditions de séchage : T°C : 25°C, humidité relative 65 à 70 %, durée 150 à 180 minutes
- . fumage : conditions de fumage : fumage pendu, T°C : 25°C, humidité relative 70 %, fumée obtenue à partir de copeaux de hêtre (2 mm x 2 mm), cellule de fumage CMC Dufour.
Température programmée de la plaque chauffante du générateur de fumée (Thirode type 1/1) 400°C, durée de fumage 210 minutes.
- . présentation : les filets fumés conditionnés sous vide sont présentés soit entiers, soit en tranches (cf. p. 5)
- . conservation à 4°C.
Emballé sous vide la qualité demeure extra pendant 3 semaines - acceptable 1 mois. (cf. p. 6)

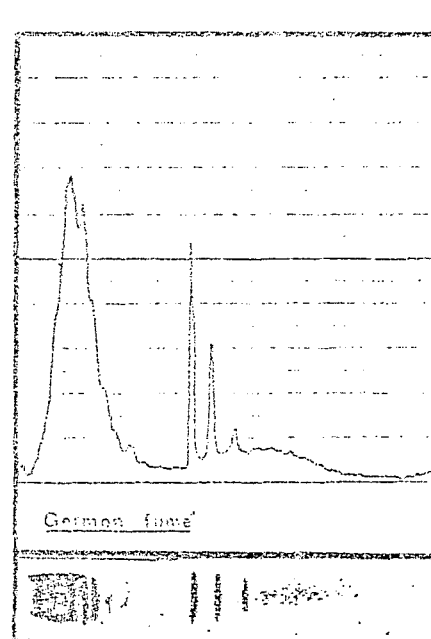
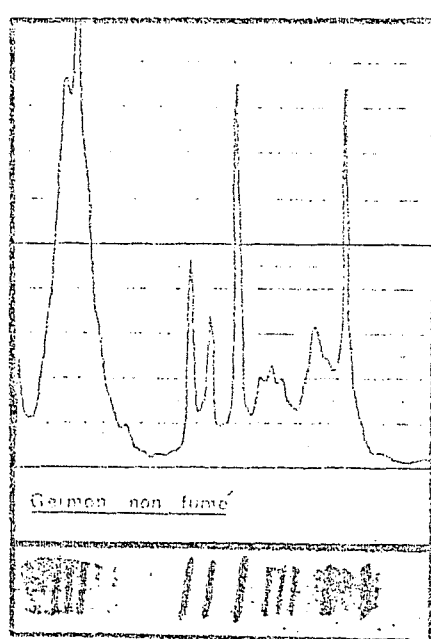
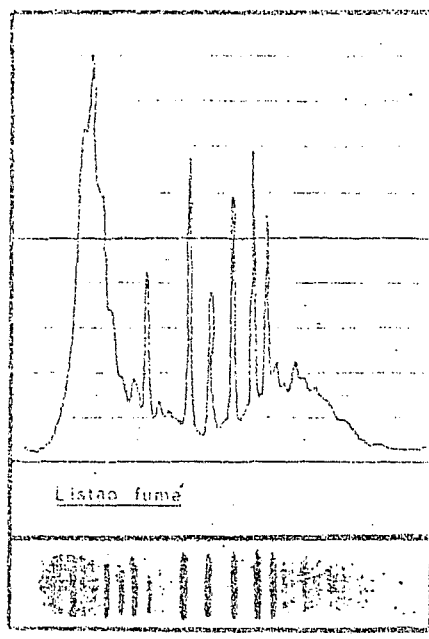
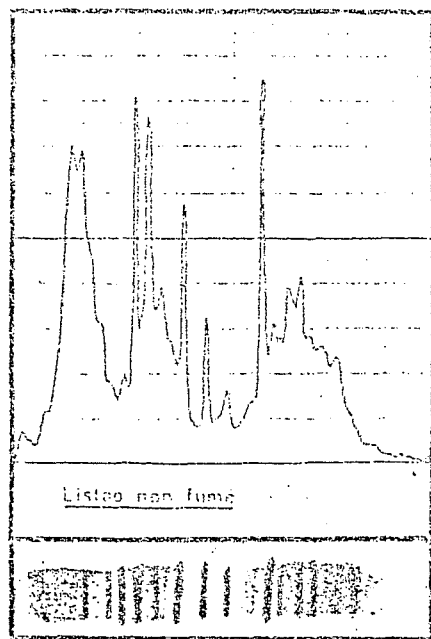
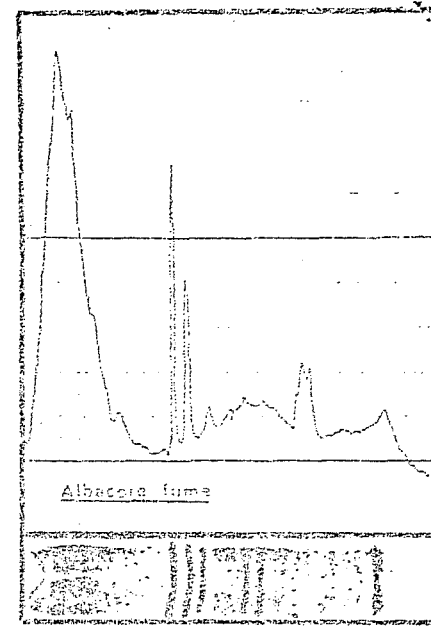
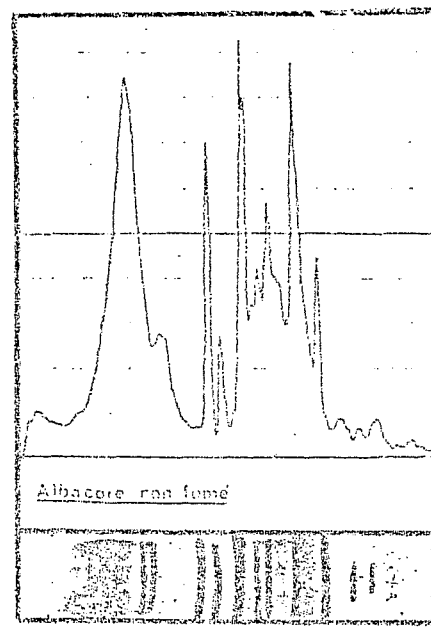
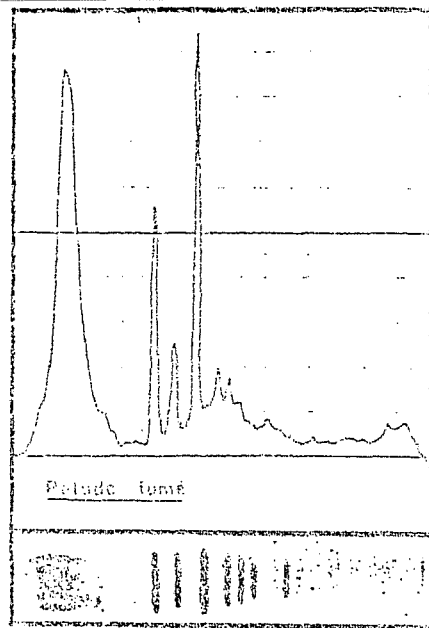
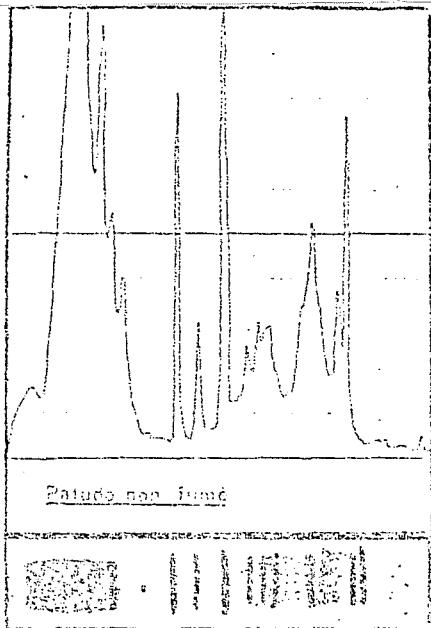
3°) Rendements.

- . Rapport poids filets/poids thon entier 44 %
- . Rapport poids filet après salage/poids filet avant salage 105 %
- . Rapport poids filet après fumage/poids filet avant salage 90 %
Perte en poids entre le filet avant salage et après fumage : 5 %
Rendement entre filet fumé/thon entier éviscéré : 42 %

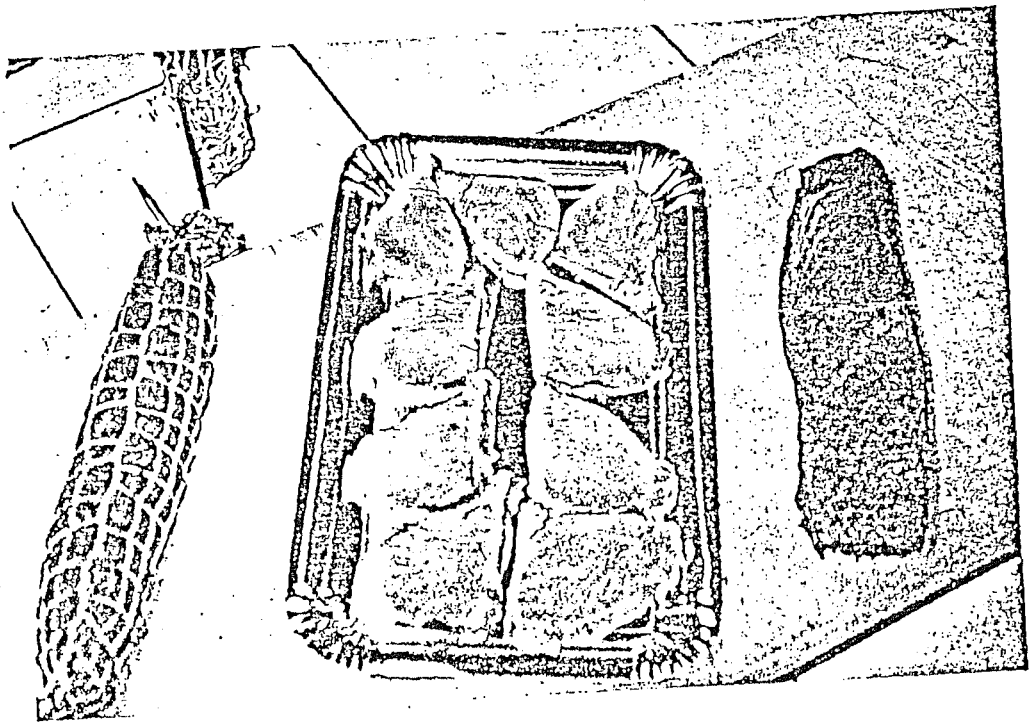
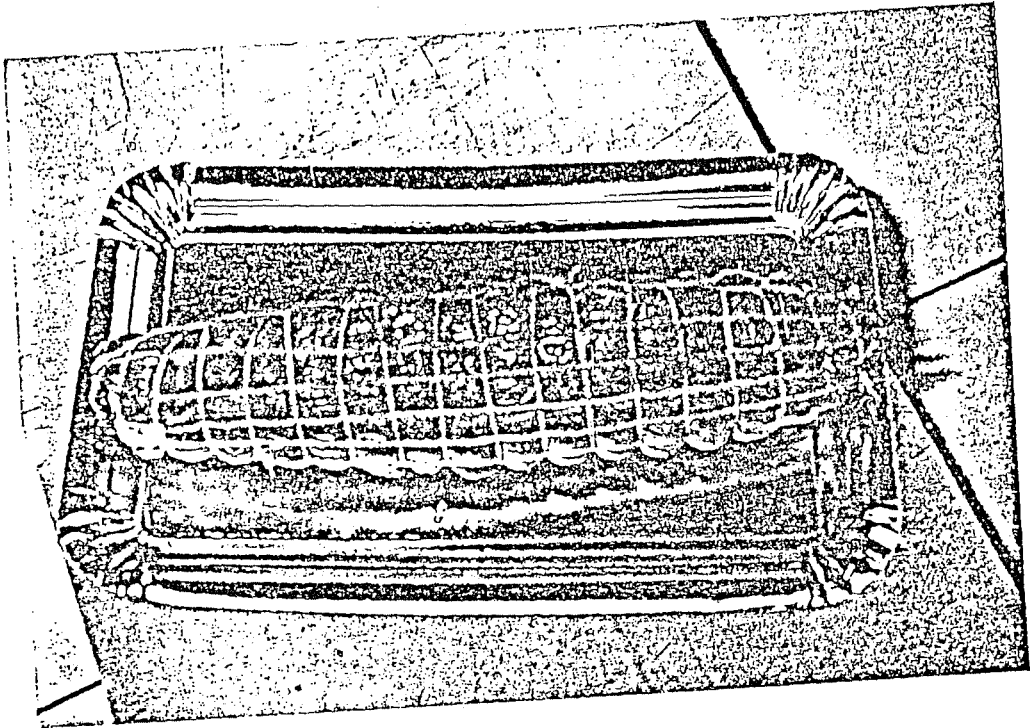
4°) "Carte d'identité".

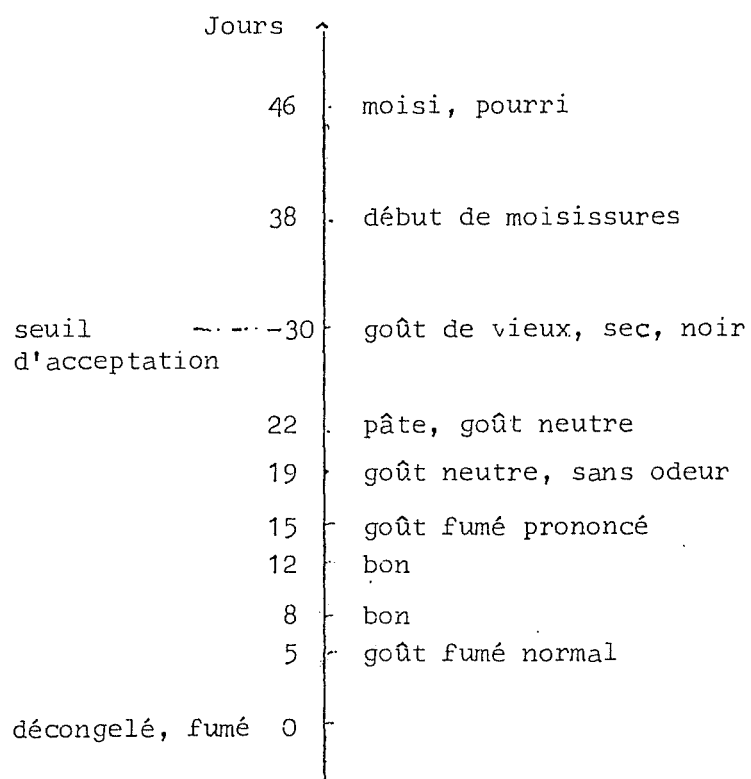
L'électrofocalisation sur gel de polyacrylamide des protéines solubles dans l'eau, dans des conditions bien déterminées (gradient du pH 3,5/9,5, source électrique $U = 1\ 300\text{ V}$, $I = 50\text{ mA}$, $P = 15\text{ watts}$), permet une séparation protéinique spécifique de chaque espèce. L'obtention de ce spectre véritable carte d'identité du poisson frais ou fumé, se révèle être un outil de contrôle très fiable (p. 4).

Une étude sur la durée de conservation du thon congelé avant fumage sera prochainement menée en parallèle avec celle de la durée de conservation du thon fumé puis congelé (fiche technique à venir).



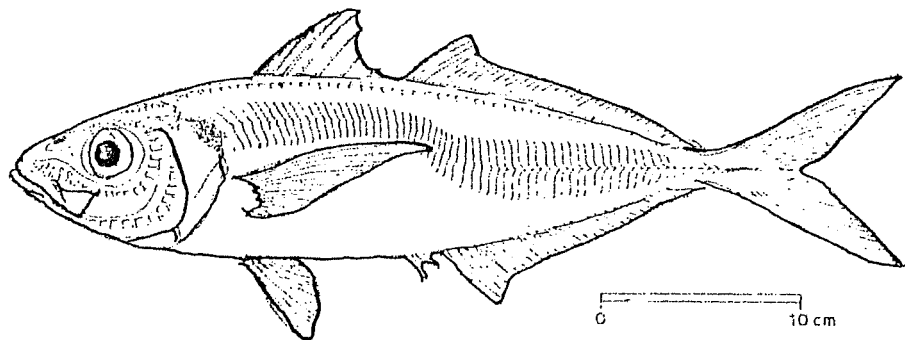
Electrofocalisation sur Gel de polyacrylamide des protéines solubles dans l'eau
 Gradient de pH = 3,5/9,5 U = 1300 V I = 50 mA P = 15 watts,
 Temps de migration : 80 mn, Température de la plaque : 8°C, Révélation au bleu Coomassie.





Evolution organoleptique du
thon fumé conservé à 4°C.

Utilisation du chinchará



1. Matière première.

- . Ordre : Perciformes
- . Famille : Carangidés
- . Genre : Trachurus.

Le chinchard ressemble au maquereau. Le corps est fusiforme, le museau pointu, la bouche extrêmement protractile tubuleuse, les mandibules légèrement proéminentes. Il possède une ligne latérale sinueuse entièrement formée d'écailles très hautes, osseuses, formant écussons. Sur le dos de part et d'autre de la dorsale, une ligne latérale accessoire bien développée. La paupière est adipeuse, bien visible. Enfin il existe une tache noire sur l'arrière de l'opercule.

Le chinchard pêché sur les côtes de l'Atlantique appartient principalement à 2 espèces différentes :

- *Trachurus mediterraneus*
- *Trachurus trachurus*.

a. Caractères distinctifs et diagnose.

. *Trachurus mediterraneus* : chinchard à queue jaune. Dernier rayon de la 2ème dorsale et de l'anale plus espacé que les précédents et seulement relié au pénultième par une membrane légèrement plus basse. Ligne latérale accessoire se terminant sous le 6ème rayon de la 2ème dorsale.

- Taille maximum : 50 cm. Poids maximum : 1 000 g.

. *Trachurus trachurus*.

- Dernier rayon de la 2ème dorsale et de l'anale normalement espacé et relié au pénultième par une membrane sur toute sa longueur.
- Ligne latérale accessoire se terminant vers la fin de la 2ème dorsale.
- Taille maximum : 35 cm. Poids maximum : 350 g.

En avant de la nageoire anale les deux espèces possèdent :

- deux épines réunies par une membrane. La ligne latérale particulièrement visible est formée d'une rangée complète de scutelles présentant une

inflexion très marquée à l'aplomb des épines anales. Le dos du chinchard est de couleur grise verdâtre, les flancs argentés avec des reflets métalliques violacés, le ventre blanc.

b. Lieux de pêche et techniques de pêche.

- Lieux de pêche : ces espèces sont communes dans la plupart des secteurs méditerranéens et dans l'Atlantique de l'Est. Pélagique et migrateur, le chinchard vit en bancs, abondant dans les eaux côtières durant l'été et plus en profondeur durant l'hiver. Il est très abondant au large des côtes françaises et espagnoles où on le capture en toutes saisons. Durée de vie : 8 à 9 ans.

- Techniques de pêche : le chinchard peut être capturé au chalut, à la senne tournante (pêche au feu) à la palangre et à l'aide de filets-pièges.

c. Captures françaises. (Trachurus trachurus + Trachurus mediterraneus)

1978	7 665 T	Prix moyen au kg : 4,17 F
1979	9 135 T	Prix moyen au kg : 5,17 F.

d. Utilisation.

Non commercialisés en France pour l'alimentation, les plus gros (T. mediterraneus - 2 au kg) sont exportés vers les pays de l'Est pour l'industrie du fumage. Les plus petits (T. trachurus) servent d'appât aux pêcheurs français.

e. Composition chimique et valeur alimentaire.

- Humidité	79 %	
- Lipides	0,6 à 5 %	(maquereau 4 à 20 %)
- Protides	19 %	(maquereau 23 %)

Valeur alimentaire 123 calories pour 100 g contre 162 pour le maquereau.

f. Rendement.

- Traitement manuel : moyenne annuelle sur du poisson de 30 à 40 cm.
Rapport poids étêté/poids entier 68 %

Rapport poids étêté éviscéré/poids entier	63 % *
" " filet avec peau/ "	46 %
" " filet sans peau/ "	40 %
Récupération à la BAADER 694.	
Rapport chair/poids entier	9,8 %
Rapport chair/déchets	53 %

2. Techniques de transformation.

a. Fumage à froid.

Le fumage est effectué sur des filets avec ou sans peau de longueur moyenne de 20 à 25 cm.

- Salage en saumure à 250 g de sel par litre d'eau (19° Baumé) à une température de 10°C - Durée : 35 mn.

- Séchage à plat en cellule pendant 120 à 150 mn à une température de 25°C pour une humidité relative de 65 à 70 %

- Fumage à plat la peau côté grille. Conditions de fumage : température de la cellule (CMC Dufour) 25°C, d'humidité relative 65 à 70 %, durée 150 à 180 mn. La fumée est obtenue à partir de copeaux de hêtre (2 mm x 2 mm). La température programmée de la plaque chauffante du générateur de fumée (Thirode type 1/1) est de 400°C.

- Composition du produit fumé.

- . eau 74 %
- . chlorure de sodium 4 %
- . graisse 0,5 %
- . cendres 5 %

* Des essais d'étêtage mécanique effectués sur du matériel ARENCO-CIS donnent un rendement de 67,5 %. Des essais de filetage de ce poisson avec un équipement du type SFA 4 sont en cours.

./.

- Mode de cuisson.

vapeur à 105°C sur du poisson étêté éviscéré : durée 20 mn -

perte à la cuisson 19,5 %.

vapeur à 105°C sur les filets : durée 7 mn - perte à la cuisson 16 %.

Dans les deux cas nous évaluons à 3 % la perte en poids lors du refroidissement après cuisson. Globalement le rendement à partir de poisson entier est de 33 %.

- Emboitage.

• Format 1/6 P(Club 30)

• Remplissage : 85 g de chair + 40 g de sauce.

- Composition de la sauce pour 1 000 cc.

100 cc de vin blanc 11°

300 cc de vinaigre au titre de 6,5 Acétimétrique

550 cc d'eau

20 g de sel + 10 g de poivre + citron, oignon, laurier, cornichon.

pH de la sauce : 2,8 à l'emboitage et de 4,9/5 après stérilisation.

- Stérilisation.

35 mn à 115 - 116°C

- Description à l'ouverture.

Le chinchard est un poisson dont la saveur se rapproche de celle du maquereau, agréable de goût et de texture. L'exsudation consécutive à la stérilisation est de 12 % dans le cas d'une cuisson du poisson étêté éviscéré, et de 25 % dans le cas d'un poisson en filet.

Comme le maquereau à la marinade, le chinchard à la marinade appartient à la catégorie des produits agressifs s'accommodant du contact avec l'étain. Ils conduisent cependant par suite de désétamage à l'apparition de bombages relativement précoces. On retarde sensiblement ces bombages par l'emploi de boîtes :

- corps : acier MR, étamage intérieur E4 ou E5, type K, nu

- fonds : acier MR, étamage intérieur E4 ou E5, type K, nu

Après 8 jours de stockage à 50°C la boîte est attaquée sur environ 50 % de sa surface.

Des essais de conservation de chinchard à la marinade dans des boîtes en aluminium de deux types différents sont en cours à l'heure actuelle :

1. type Aluminium { corps vernis epoxyphénoliques
couvercle avec ouverture facile : organosols
vinyliques.
2. type Aluminium { corps : organosols vinyliques
couvercle avec ouverture facile : organosols
vinyliques.

Un entreposage de 15 jours de 2 lots stockés respectivement à 37°C et 55°C ne laisse apparaitre aucun signe d'alteration du recipient.

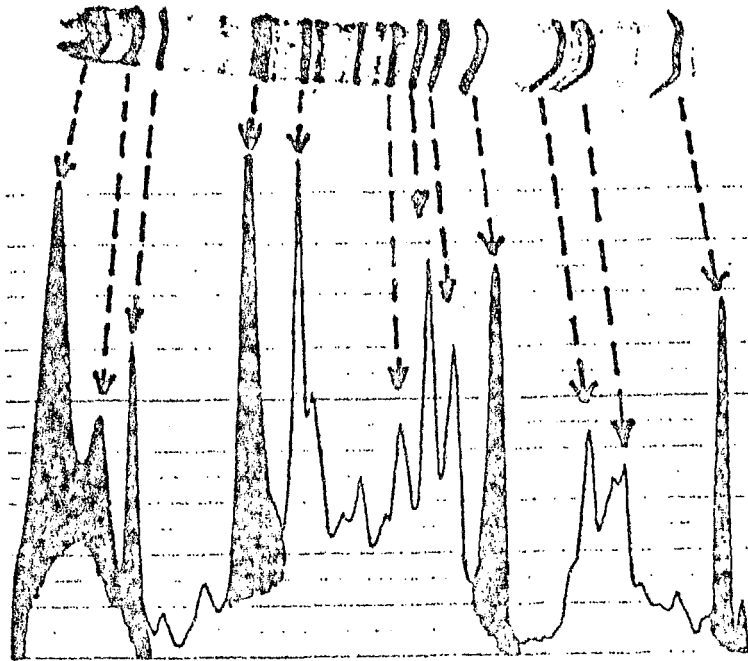
Un essai effectué en relation avec la CEBAL* sur du maquereau à la marinade montre que la conservation à température ambiante après stérilisation dans des boites en aluminium (corps de boite embouti en une passe : vernis epoxy-phénolique, couvercle avec ouverture facile : organosols vinyliques) atteint 5 années sans modifications sensibles.

- A température ambiante et malgré le type K nous notons une attaque anormale de la boîte (photos page suivante;). Une étude plus approfondie de ce phénomène fera l'objet d'un additif joint à la note technique n° 3 à venir qui traitera du mulet.

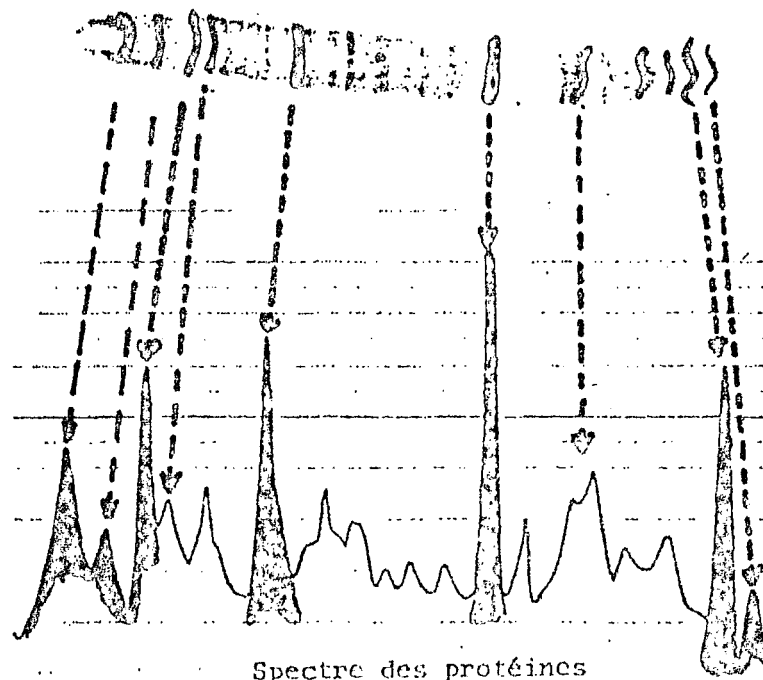
3. "Carte d'identité".

L'électrofocalisation sur gel de polyacrylamide des protéines solubles dans l'eau, dans des conditions déterminées (gradient du pH 3,5/9,5 ; source électrique $U = 1\ 300\ V$, $I = 50\ mA$, $P = 15\ watts$) permet une séparation protéinique spécifique de chaque espèce. L'obtention de ce spectre véritable carte d'identité du poisson frais ou fumé, se révèle un outil de contrôle très fiable (cf. page suivante).

pour tous renseignements complémentaires s'adresser aux auteurs. ./.



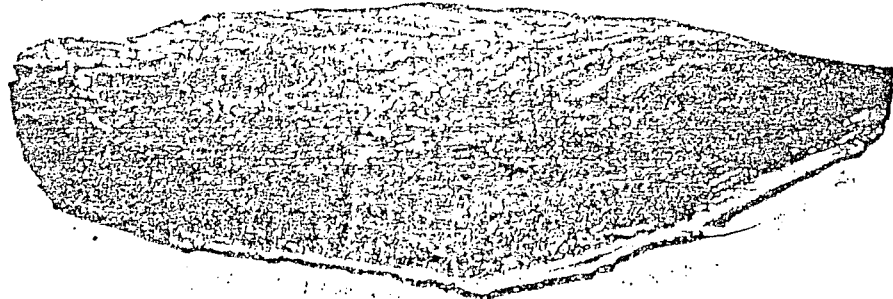
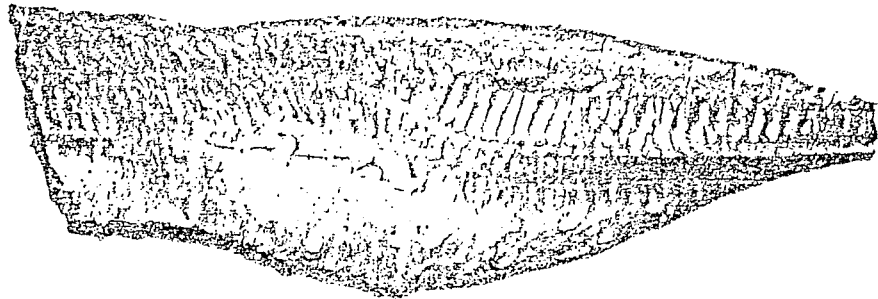
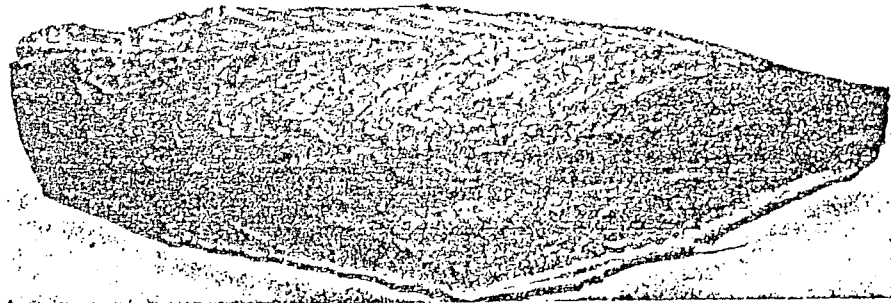
Spectre des protéines
de chinchard frais.



Spectre des protéines
de chinchard fumé à froid.

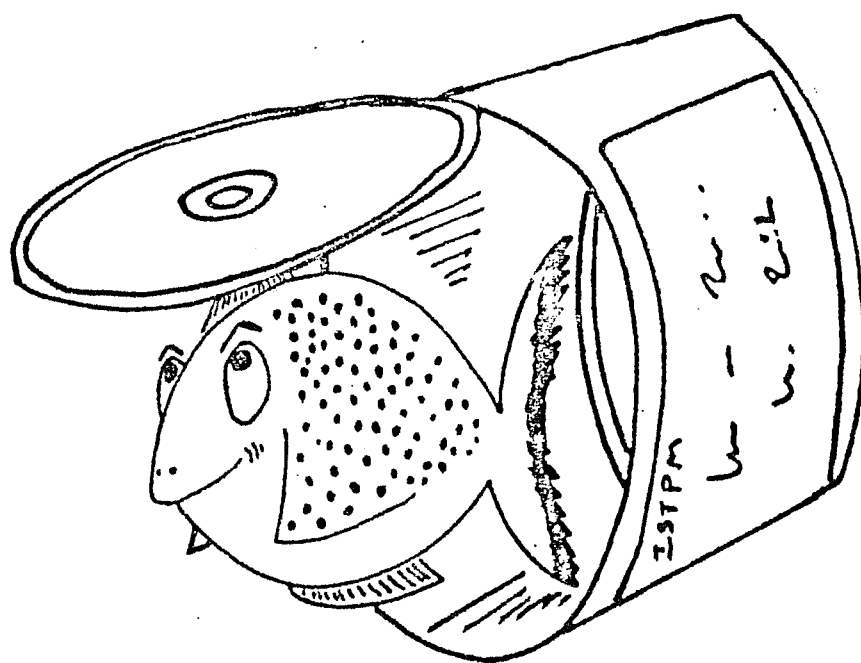


Correspondance entre pics.



Chinchara fumé à froid.

Utilisation du chincharde en conserve



En complément de la note technique n° 2 intitulée "Utilisation du chinchard" nous vous proposons une technologie de transformation faisant intervenir un minimum de stades de traitement qui nécessitent peu de main-d'oeuvre, peu de pertes et peu de matériel. Il s'agit de conserves de chinchard entiers, étêtés, éviscérés et emboîtés à cru dans des boîtes format 1/2 haut. Des conserves de ce type seraient plus spécialement destinées à l'exportation vers des pays à faible revenu, vu le prix modique de la matière première.

En ce qui concerne les caractères distinctifs, les lieux de pêche, les techniques de pêches, les captures françaises, l'utilisation actuelle, la composition chimique et les rendements de la matière première, vous êtes priés de vous référer à la note technique n°2.

Le chinchard (*Trachurus Trachurus* et *T. Méditerranéus*) est un poisson présent dans la plupart des secteurs méditerranéens et dans l'Atlantique. Les côtes françaises en sont riches, malheureusement ce poisson peu primé chez nous, est la plupart du temps rejeté à la mer.

Par contre, les pays d'Afrique du Nord et d'Afrique noire, apprécient particulièrement ce produit. A l'heure actuelle, les plus gros fournisseurs de produit fini à base de poisson pour le continent Africain sont les Japonais. Ceux-ci présentent entre autre, le maquereau dans des boîtes rondes du type 1/2 haute vernies du type K aux caractéristiques suivants :

- . capacité nominale : 425 ml
- . dimensions internes du fond : 71,5 mm
- . hauteur hors tout serties/serties : 115,5 mm

Le poisson y est emboîté étêté, éviscéré à cru, recouvert par une couverture à la sauce tomate. Une boîte de conserve de ce type représente le repas familial classique dans nombreux pays d'Afrique noire.

Nous possédons la matière première sur nos côtes ; nous possédons la technique de pêche ; des débouchés existent hors métropole ; une valorisation constructive et bien menée de ce type de produit doit déboucher sur un marché en métropole ; nous nous sommes donc proposer d'utiliser le chinard, pour arriver à ce type de produit fini.

Description de la technologie de transformation.

Matière première

Le poisson transformé est frais ou congelé au congélateur à plaques, puis décongelé à + 13° C pendant 12 H; de taille moyenne 30 à 35 cm pour un poids moyen de 350 g.

.../...

Transformation

.Rendement

Rendement à l'étêtage éviscération 63 %.

.Pelage

Le chinchard possède une ligne latérale sinueuse entièrement formée d'écaillés très hautes, osseuses formant écussons (les scutelles) qui sont un handicap à la consommation. Il faut donc les supprimer, pour cela, deux techniques ont été testées :

Pelage par trempage dans de l'eau chaude :

La température retenue est de 95° C pendant 50 secondes.

La peau ainsi que les scutelles se décolent parfaitement. Au delà de cette température, le poisson se brise ; en deça, il est nécessaire de provoquer le décollement à l'aide d'un racloir. En dessous de 80° C l'essai est négatif.

Pelage à la vapeur :

Sous une pression de 5 Kg à une température de 95° C, la totalité de la peau et des scutelles disparaissent en 15 à 20 secondes. Le produit obtenu est de meilleur aspect que dans le pelage à l'eau chaude. Un tel système de pelage automatique est aisément réalisable.

.Nature de la couverture

Trois essais différents :

1). 200 g d'huile végétale

40 g de sel

540 g de sauce tomate à 22 % d'extrait sec

eau qsq 2000 g soit 1220 g.

Ph de la sauce A = 4,8

2). Sauce A + 10 g de liant du type Alginate + Caroube de la

Société CECA de Beaufort. Dans ce cas l'ensemble des constituants est homogénéisé à 90° C.

Ph de la sauce = 5,7

3). Sauce A + piments Raz el-Hanout 10 g

Ph de la sauce = 6,0

Stérilisation

Le calcul du barème de stérilisation (FO = 7, Z = 18) pour le format 1/2 haut, nous donne les valeurs suivantes :

Température 115° C Temps = 120 minutes

Température 120° C Temps = 90 minutes

Ces valeurs sont calculées pour un emboîtage à chaud : température de jutage = 80° C.

Un entreposage du produit fini à 37° C et à 55° C pendant 7 jours, ne laisse apparaître aucunes fuites ni bombages.

Appréciations du produit fini :

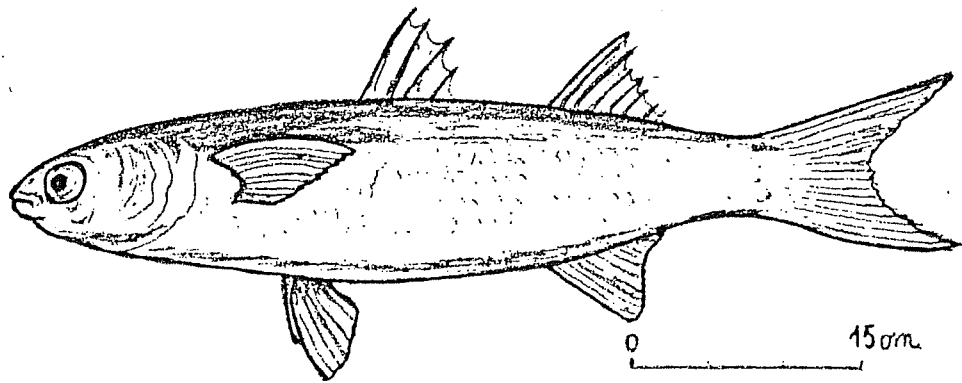
Des trois couvertures testées, nous retenons toujours dans l'optique d'un produit de substitution au produit japonais, la 1ère et la 3ème. L'adjonction d'épaississant (essai 2) qui modifie nettement la couleur de la sauce, paraît peu compatible avec le genre de produit recherché. Par contre, dans le cadre d'un marché purement français, il serait intéressant d'approfondir cette recherche.

Les essais 1 et 3 conduisent à un produit de goût agréable. La couverture homogène est de couleur rouille. La chair du chinchard relativement sombre, tient bien à la stérilisation et demeure agréable de goût et de texture.

Dans l'optique d'un produit destiné à l'exportation, l'essai n°3 plus relevé de goût, devrait correspondre plus particulièrement.

Pour tous renseignements complémentaires, nous vous prions de bien vouloir contacter par courrier les auteurs.

Utilisation du mulet



I. MATIERE PREMIERE.I.1. Caractères distinctifs et diagnose.

- . Ordre : Mugiliformes
- . Famille : Migiledae.

Les mugils ont un corps allongé fusiforme, cylindrique vers l'avant, comprimé latéralement à sa partie postérieure et recouvert de larges écailles dentelées.

La tête est courte et légèrement aplatie dans le sens dorso-ventral. Les dents sont petites, difficilement visibles. Ils possèdent deux nageoires dorsales éloignées l'une de l'autre, la première munie de rayons épineux, la seconde molle. Une nageoire courte de chaque côté de la tête rappelle les oreilles d'un mullet. Les opercules sont larges et écartées. La nageoire anale possède généralement 9 rayons mous. Le dos est gris bleuâtre, le ventre argenté avec souvent des rayures longitudinales grises. La ligne latérale n'est pas visible. Enfin ils possèdent un estomac en forme de gésier à parois épaisses.

Les principales espèces pêchées sur nos côtes sont les suivantes :

- . Mugil cephalus (Linné, 1758)

- nom vernaculaire : muge cabot ou mullet gris

- différence avec les espèces les plus similaires de la région : les autres mugilidés méditerranéens et de la mer Noire se distinguent de M. cephalus par l'absence d'une "paupière" adipeuse très nette. M. cephalus présente une lèvres supérieure fine (son épaisseur est inférieure au rayon de l'oeil) et lisse (sans tubercules)

- taille maximum : 120 cm, commune 30 à 50 cm.

- M. cephalus vit dans les eaux chaudes des océans Atlantique, Indien et Pacifique. L'espèce est très commune des eaux côtières de la Méditerranée et remonte en Atlantique jusqu'au Golfe de Gascogne.

• Liza ramada (Risso, 1826)

- nom vernaculaire : muge porc ou mullet blanc

- différences avec les espèces les plus similaires de la région :
lèvre supérieure fine (inférieure au rayon de l'oeil), sans tubercules, yeux non recouverts par une "paupière" adipeuse - Ecaillés de la face supérieure de la tête s'étendant jusqu'au niveau des narines antérieures.

- taille maximum : 60 cm, commune 20 - 40 cm

- L. ramada est présent dans la Méditerranée, les côtes N.O. de la mer Noire, dans l'Atlantique Est du Sud de la Norvège à l'Afrique du Sud.

• Chelon labrosus (Risso, 1826).

- nom vernaculaire : muge à grosses lèvres (lippu) ou mullet bleu.

- différence avec les espèces les plus similaires de la région :

C. labrosus possède une lèvre supérieure épaisse (épaisseur maximale supérieure au rayon de l'oeil). Sur le bord inférieur de la lèvre supérieure se trouvent une série (2 à 5 rangées) de petites tubercules. Les yeux ne sont pas recouverts par une "paupière" adipeuse.

- taille : maximum 60 cm, commune 20 à 40 cm

- C. labrosus est présent dans la Méditerranée et la mer Noire ainsi que dans l'Atlantique Est, de l'Ecosseret la Norvège au Maroc.

• Liza aurata (Risso, 1810).

- nom vernaculaire : mullet doré ou mullet à tête fine

- différences avec les espèces les plus similaires : la tête est courte et aplatie, présence de petites dents nettement visibles, lèvre supérieure mince et lisse, nageoire anale avec généralement 9 rayons mous - écailles de la face supérieure de la tête ne dépassant pas le niveau des narines postérieures - chaque écaille présente un sillon - yeux non recouverts d'une membrane adipeuse - macule dorée sur l'opercule.

- taille maximum 50 cm - commune 15 - 40 cm

L. aurata est présent en Méditerranée, mer Noire, mer Caspienne, Atlantique Est de l'Ecosse et du Sud de la Norvège à l'Afrique du Sud.

. Oedachilus labeo (Cuvier, 1929).

O. labeo diffère de Liza ramada par sa lèvre supérieure épaisse (supérieure au rayon de l'oeil).

. Liza saliens (Risso, 1810).

- nom vernaculaire : mullet sauteur ou cigare

- différence avec les espèces les plus similaires : corps élancé, écailles à 2 ou 3 sillons au lieu d'un. Lèvre supérieure mince et lisse. Yeux non recouverts d'une "paupière" adipeuse.

- Taille maximale : 40 cm, commune : 15 - 30 cm.

- L. saliens est présent en Méditerranée, Mer Noire, Atlantique de l'Est du Gdfe de Gascogne à l'Afrique du Sud.

A titre indicatif sur les 281 espèces décrites pour l'ensemble du globe, THOMSON (1960) en a conservé 70 réparties en 13 genres.

I.2. Lieux et techniques de pêche - Habitudes de Liza ramada.

Cette espèce est commune de la Méditerranée et des côtes Nord-Ouest de la Mer Noire. Elle est présente dans l'Atlantique Est, du Sud de la Norvège à l'Afrique du Sud (FAO 1971).

Elle se pêche en eaux côtières peu profondes, dans des lagunes, dans les cours inférieurs des rivières et dans les lacs à salinité variable.

Cette espèce est principalement capturée au filet maillant, au trémail, à la senne de plage, à l'épervier et parfois à la senne tournante et au chalut pélagique.

Le mullet se nourrit de très petits organismes benthiques ou planctoniques, ainsi que de matière organique en suspension.

I.3. Captures françaises de mullets confondus.

Année	1973	1974	1975	1976	1977
Quantités en tonnes	1257	1274	1412	1510	1952
Valeur 1 000 F	5474	5901	6439	6644	8257
Valeur au kg en F.	4,35	4,63	4,56	4,4	4,23

I.4. Utilisation.

Un faible tonnage est vendu à l'état frais ou congelé parfois salé. A notre connaissance la conserve ou la semi-conserve de mullet sont inexistantes en France.

I.5. Composition chimique du mullet en provenance de l'estuaire de la Loire.

- humidité 78,8 %
- protides % 19,5 g
- lipides % de 0 % à 4 % en fonction des individus

La valeur alimentaire pour 100 g de chair est de 113 calories.

I.6. Rendements.

A partir d'un lot d'individus de taille moyenne 40,5 cm pour un poids de 520 g les rendements sont les suivants :

- étêtage éviscération (manuel) 59,5 %
- filetage avec peau 37,5 %

II. VALORISATION DU PRODUIT.

II.1. Semi-conserve.

II.1.1. Fumage à froid.

Le fumage à froid est effectué sur des filets avec ou sans peau.

- salage en saumure à 250 g de sel par litre d'eau (19° Baumé) à une température de 10°C - Durée 35 mn
- séchage à plat en cellule pendant 100 à 120 mn à une température de 25°C pour une humidité relative de 65 à 70 %.
- fumage à plat la peau côté grille dans le cas des filets avec peau température de fumage 25°C - degré d'humidité 65 à 70 %. temps de fumage 180 mn. La fumée est obtenue à partir de copeaux de hêtre (2 mm x 2 mm). La température programmée de la plaque chauffante du générateur de fumée (THIRODE type 1/1) est de 450°C.

- Composition du produit frais fumé (provenance estuaire de la Loire)

Eau : 73 % (frais : 79 %)

NaCl : 2,7 %

Graisse : 0,1 % (frais : 0 %)

Phénol : 2,7 mg %

- Rendements à la transformation.

Gain en poids au salage en saumure : 1,7 %

Perte au séchage : 4,2 %

Perte au salage séchage fumage : 12,5 %

- Durée de conservation.

Conditionné sous vide le lendemain de la fabrication (jour J) les filets sont conservés à + 4°C.

(J + 1) texture agréable, ferme - coloration orangée uniforme - bon goût salé - bon goût fumé légèrement acidulé.

(J + 6) texture ferme - coloration uniforme - bon goût salé - bon goût fumé - légèrement acide

(J + 13) texture fibreuse - coloration brune - odeur piquante - filet humide - présence de goût de fumée

(J + 20) texture fibreuse - coloration brune - goût terne légèrement fumé.

(J + 31) texture fibreuse - coloration brune - goût terne légèrement fumé.

(J + 40) Apparition de goût avarié - exsudation importante décoloration.

La durée de conservation du mullet fumé à froid conservé sous vide à + 4°C est de l'ordre de 2 semaines en parfait état et acceptable 3 semaines.

II.1.2. Fumage à chaud.

Le fumage est effectué sur des poissons éviscérés écaillés.

- salage en saumure à 250 g de sel par litre d'eau pendant 90 mn à :
à 15°C.

- fumage pendu en 4 phases : 20°C pendant 90 mn

60°C " 90 mn

90°C " 45 mn

40°C " 45 mn

- rendements à la transformation

perte au salage de 4,2 %

perte au fumage de 18 %

perte totale à partir de poisson éviscéré de l'ordre de 22 %.

- composition du produit.

NaCl 2 %

Phénol 2 mg %

Graisses nulles

- durée de conservation : 3 semaines conditionné sous vide et conservé à + 4°C. Le goût fumé est léger, la texture légèrement molle qui devient vite pâteuse.

Afin de ne pas provoquer de fuite au cours de la conservation, il est recommandé de sectionner la queue avant la mise sous vide. Les conditions de fumage indiquées sont celles appliquées au cours de nos expériences. Elles peuvent être modifiables en fonction du matériel utilisé, des conditions atmosphériques, de l'état physiologique du poisson et du degré de séchage fumage désiré par l'industriel.

II.2. Conserves.

Elles sont effectuées à partir de mulets étêtés, éviscérés, écaillés, rincés.

II.2.1. Emboitage précuit.

Salés dans une saumure saturée pendant 20 mn, le poisson est emboité après cuisson à la vapeur à 105°C (durée 20 mn, perte en eau 10 %), la saumure de jutage est de 42 g de sel par litre d'eau.

Barème de stérilisation en 1/6 P 25 : 35 mn à 115°C.

Les boîtes stockées à 37°C et 55°C pendant une semaine ne présentent pas d'attaque.

II.2.2. Emboitage à cru.

Salés en saumure saturée pendant 60 mn, les poissons sont découpés en tronçons à la dimension de la boîte ($\frac{1}{4}$ basse), recouverts d'une saumure à 42 g de sel par litre d'eau.

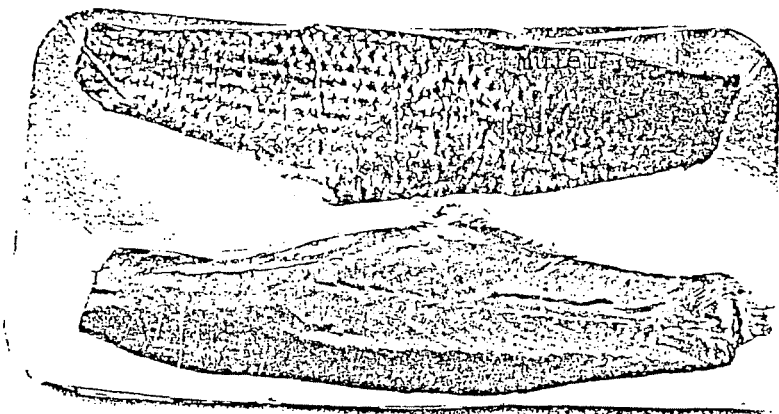
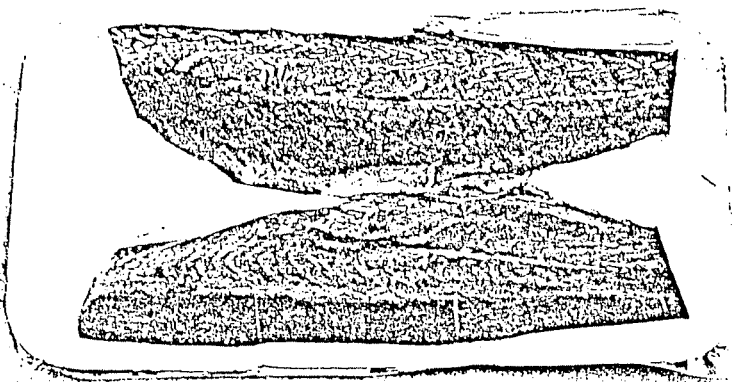
Barème de stérilisation en $\frac{1}{4}$ basse : 60 mn à 115°C.

Les boîtes stockées à 37°C et 55°C pendant une semaine ne présentent pas d'attaque.

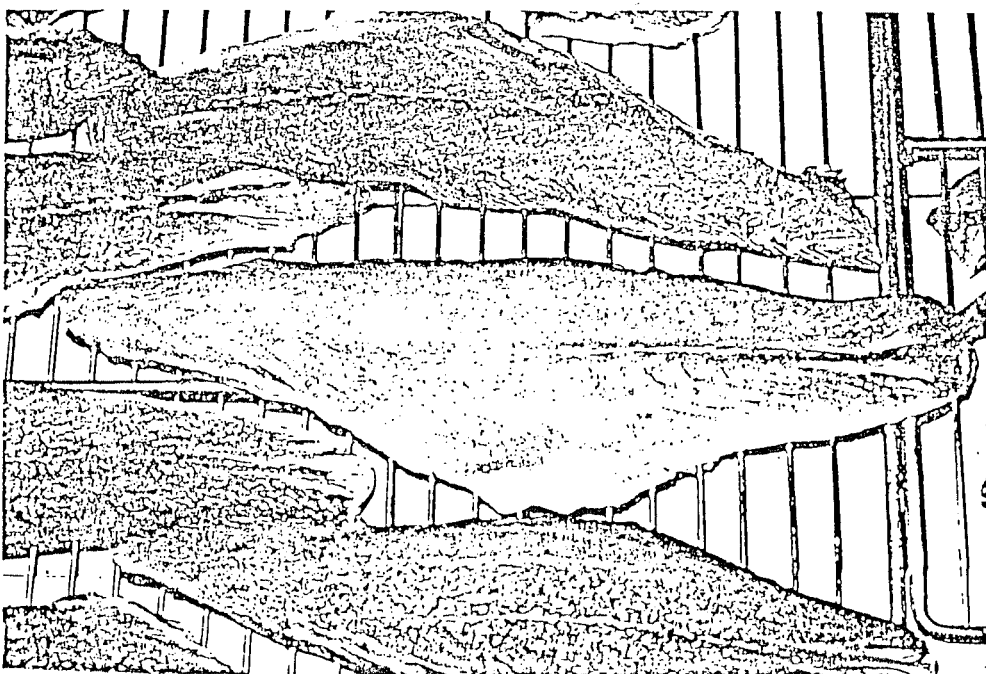
II.2.3. Description à l'ouverture.

Le produit fini résultant de l'emboitage à cru est supérieur à celui qui résulte de l'emboitage à cuit. La tenue à la stérilisation est meilleure, le travail plus aisé, les rendements meilleurs. Ce produit peut être considéré comme très bon.

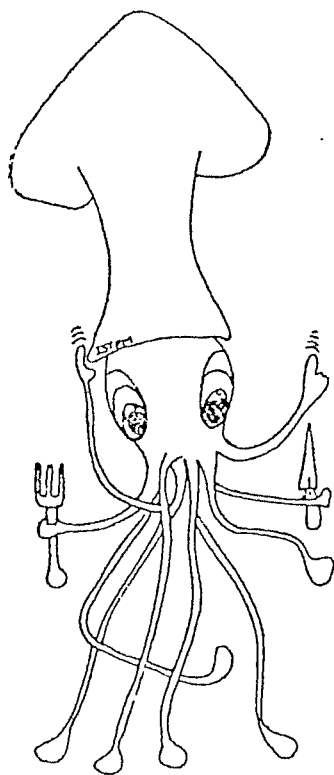
En conclusion, le mullet est un poisson qui peut être aisément valorisé sous forme de semi-conserve mais aussi présenté en conserve. Pour tous renseignements supplémentaires relatifs à ce poisson, les auteurs de la présente note technique se tiennent à la disposition des personnes intéressées.



Mulet fumé à froid



Valorisation de l'encornet



I - MATIERE PREMIERE

Les Cephalopodes constituent la classe la plus complexe de l'embranchement des mollusques. Les espèces vivantes (environ 650) se répartissent en deux sous-classes : les Tetrabranchiaux et les Dibranchiaux (1). Nous ignorerons les Tetrabranchiaux, cephalopodes archaïques, guère plus représentés de nos jours.

Les Dibranchiaux sont divisés en deux ordres : les Decapodes (dix tentacules) et les octopodes (huit tentacules). les Decapodes sont divisés en trois sous-ordre : *Sepiaïdea* - *Teuthoïdea* - *Vampyromorpha* (sans intérêt économique)

- les Sépioïdes comprennent les sepioles et les seiches,
- les teuthoïdes comprennent deux familles principales :

. *Loliginidae* = calmars

- *Loligo vulgaris* - Mer du Nord, Manche, Atlantique, Méditerranée : calmar commun.
- *Loligo forbesi* - Mer du Nord, Manche, (Irlande) Atlantique.
- *Loligo pealei* - NW Atlantique.

Onmastrephidae = encornets (2)

- *Illex coindetii* - Atlantique, Méditerranée, parfois appelé faux encornet ou Pisseur.
- *Illex illecebrosus* - NW Atlantique - Encornet de Terre-Neuve.
- *Todarodes Sagittarius* - Atlantique.

1.1 Sépioïdes :

Les seiches possèdent une coquille interne appelée os et représentent les espèces économiquement les plus importantes.

1.2 Calmars

Seconde espèce importante dans la production française, le calmar commun, *Loligo vulgaris* a une biologie très semblable à celle de la seiche. La coquille interne est réduite à un axe creux : la plume

1.3. Encornets.

Plus connu des professionnels, sous les noms de faux encornet, encornet rouge ou pisseur, l'encornet européen (*Illex coindetii*) et *Todarodes* se rencontrent depuis les côtes africaines jusqu'en Méditerranée, Golfe de Gascogne et Mer du Nord. Peu valorisés en France, ils ont une valeur commerciale peu élevée et sont rarement ramenés à terre. Vu leur habitat, ils sont une capture accessoire des pêcheries du large, de langoustines en particulier.

L'Encornet du Nord Ouest Atlantique, (*Illex illecebrosus*) dit encornet de Terre Neuve a longtemps été utilisé pour fournir l'appât pour la pêche à la morue tout comme l'encornet européen, il n'a pas grande valeur sur nos marchés.

La confusion qui existe encore de nos jours entre calmars et encornets, fait qu'il n'est pas possible d'évaluer les ressources dont peut disposer la flotte française sur les lieux de pêche qu'elle fréquente. Toujours est-il que le taux d'exploitation des céphalopodes, et en ce qui nous concerne des encornets, est inférieur au seuil maximum. Des tonnages importants d'encornets rouges ou pisseurs, sont chaque jour rejetés à la mer, faute de demande en criée.

Notre étude a donc pour objet de proposer aux industriels une ou plusieurs utilisations nouvelles susceptibles de valoriser la matière première.

II - ENCORNET (ILLEX COINDETII)

2.1 - Localisation

L'encornet rouge se rencontre des côtes d'Angola jusqu'en Mer du Nord, en passant par la Méditerranée et le Golfe de Gascogne.

Dans ce dernier, il se situe à des profondeurs supérieures à 100 m, de préférence en vaseuse. Animaux grégaires, les encornets vivent le jour en eaux profondes pour remonter la nuit à la surface en quête de nourriture.

2.2 - Caractères distinctifs entre calmar et encornet

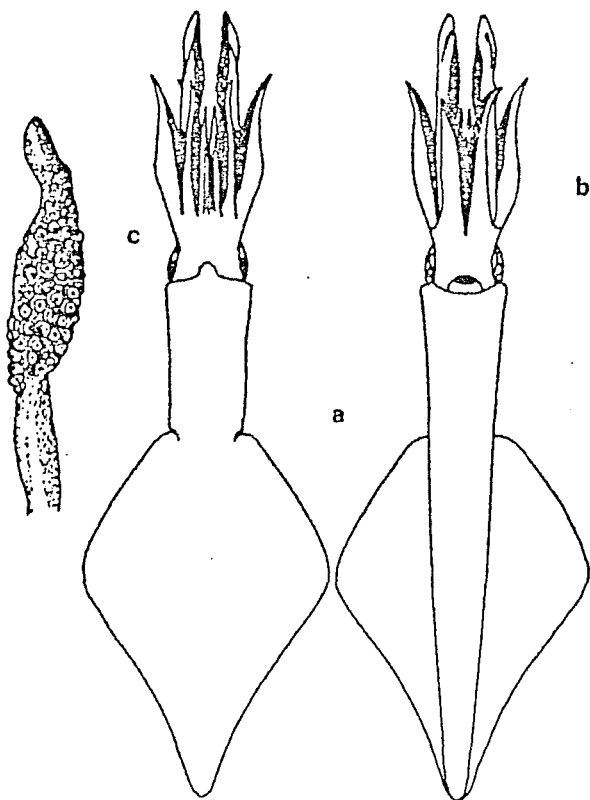


Fig. 1. — a) Silhouettes des calmars, genre *Loligo*.
Tentacules de *Loligo vulgaris* (b) et *Loligo forbesi* (c).

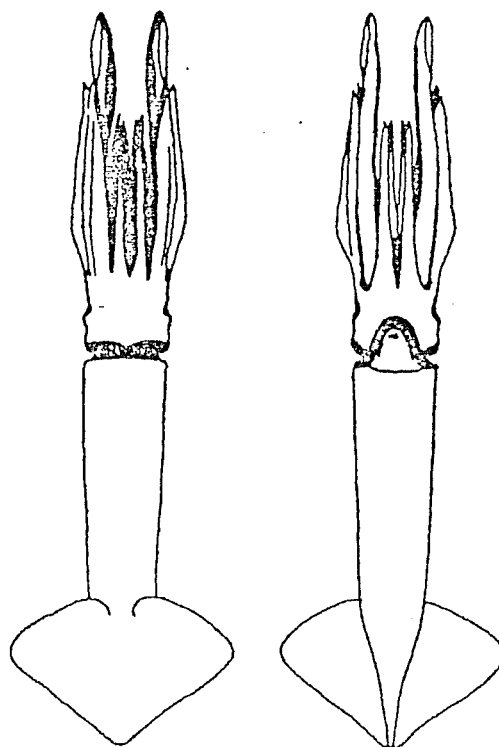


Fig. 2. — Silhouettes des encornets, *Illex*, *Todarodes* ou *Ommastrephes*.

On appelle "calmars", les Loliginidés, les espèces des plateaux continentaux et des eaux côtières ayant en France, une valeur commerciale élevée, et "encornets", les Omnastrephidés, céphalopodes océaniques de moindre valeur. Familièrement :

Calmars = blancs - Encornets = rouges (2)

2.3 - Techniques de pêche

Elles sont nombreuses, nous nous contenterons de citer les principales :

- 2.3.1 - Nasses et casiers.
- 2.3.2.- Dérive lente : lignes appâtées par des crabes des leurres artificiels ou même une femelle vivante.
- 2.3.3.- Sennes (sennes de plage, lamparos, sennes tournantes).
- 2.3.4 - Chalutage.
- 2.3.5 - Turlutte : responsables des plus gros apports (
- 2.3.6 - Attraction par action de la lumière.

En fait l'attraction par la lumière va la plupart du temps de pair avec l'utilisation de la turlutte :

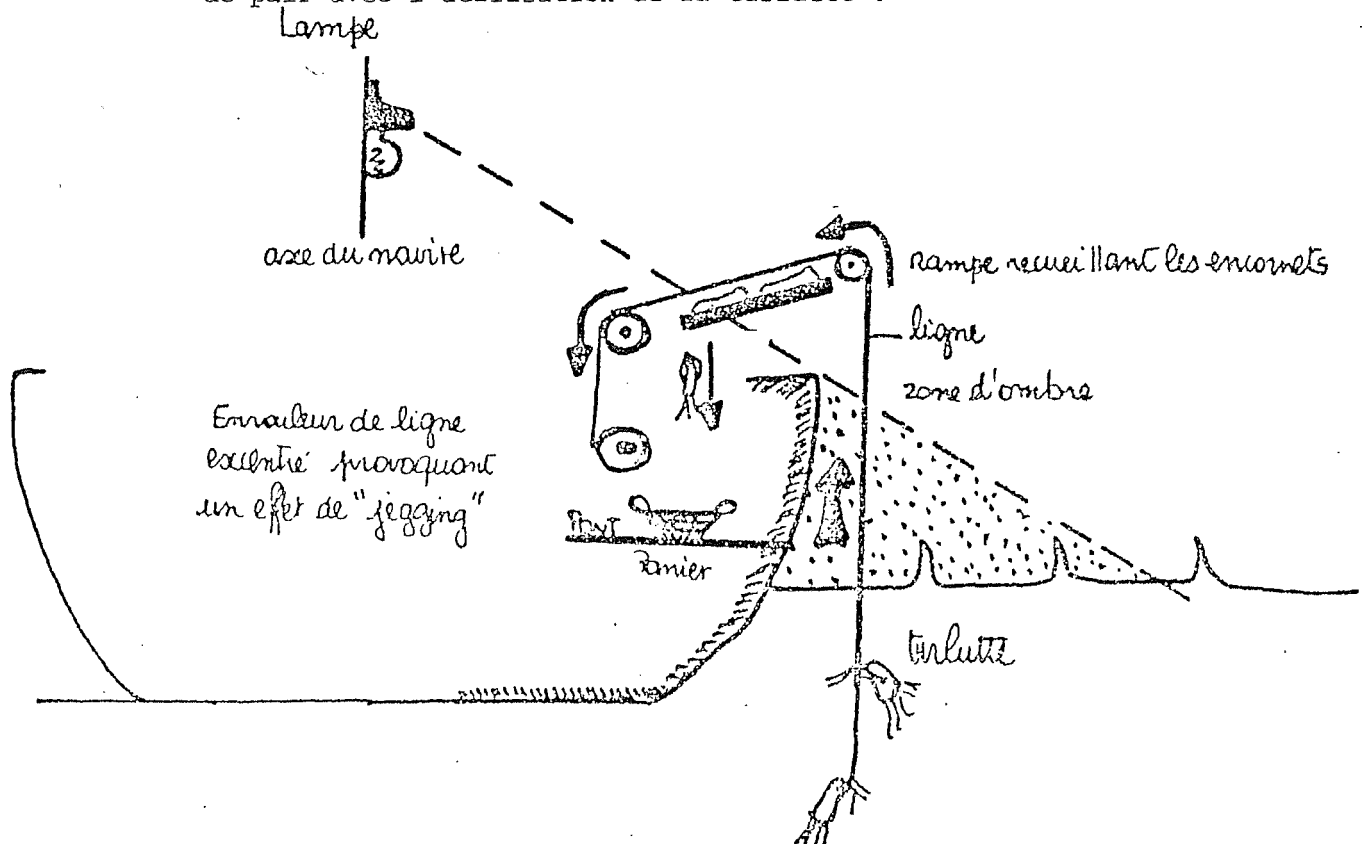


FIG. 3 - Pêche à la turlutte

2.4 - Migration des calmars et encornets

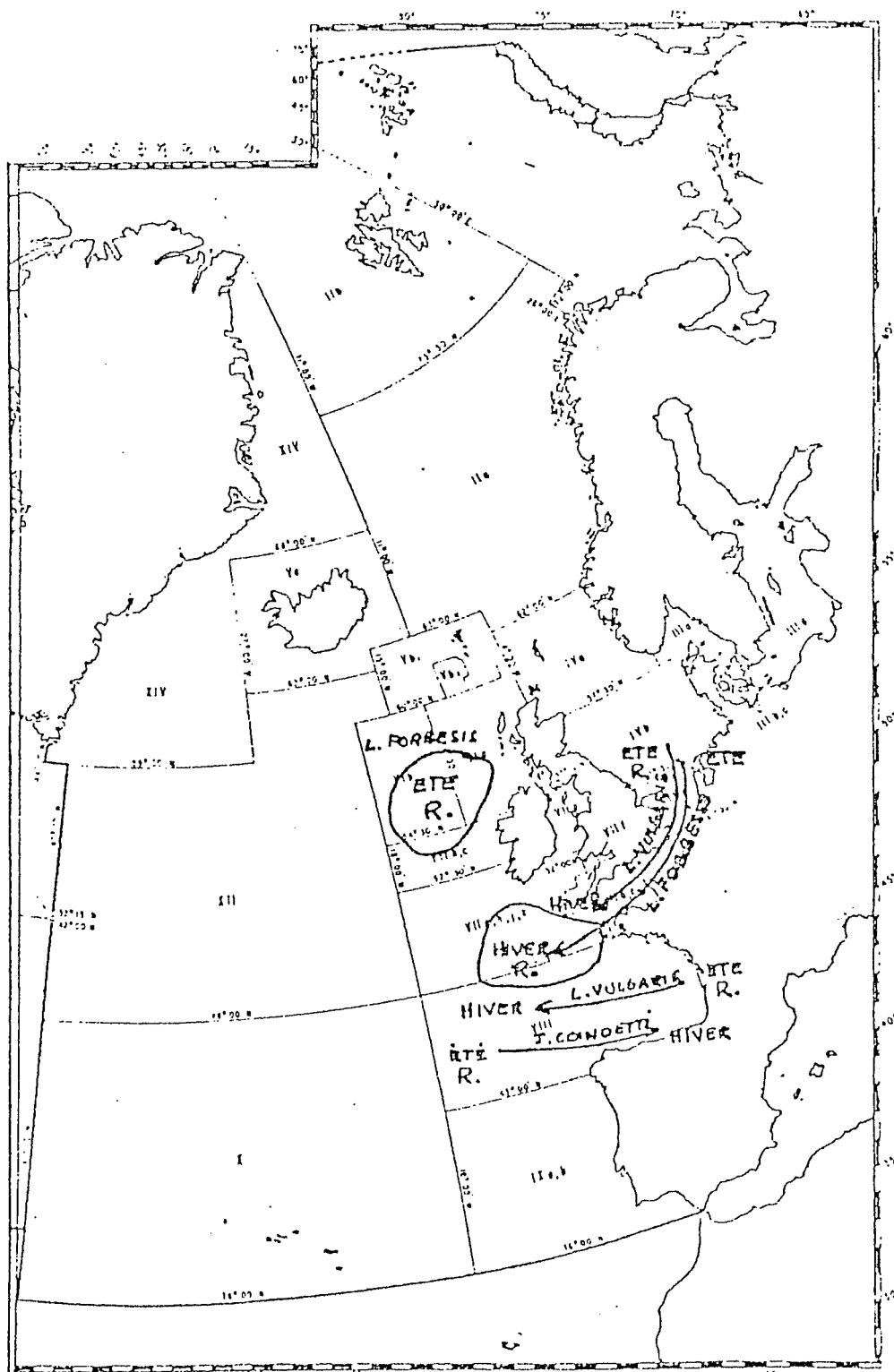
2.4.1 - Migration en Atlantique NW des calmars et des encornets
Fig. 4 p 6.

2.4.2 - Migration en Atlantique NE des calmars et des encornets
Fig. 5 p 7.

2.4.3 - Migration dans l'Ouest des Sables d'Olonne, Fig. 6 p 8, et
sur la côte landaise des encornets et des calmars.

.../...

FIG. 4 - Migration en Atlantique N.W des calmars et des encornets.



R. : Reproduction

FIG. 5 - Migration en Atlantique N.E des calmars et des encornets

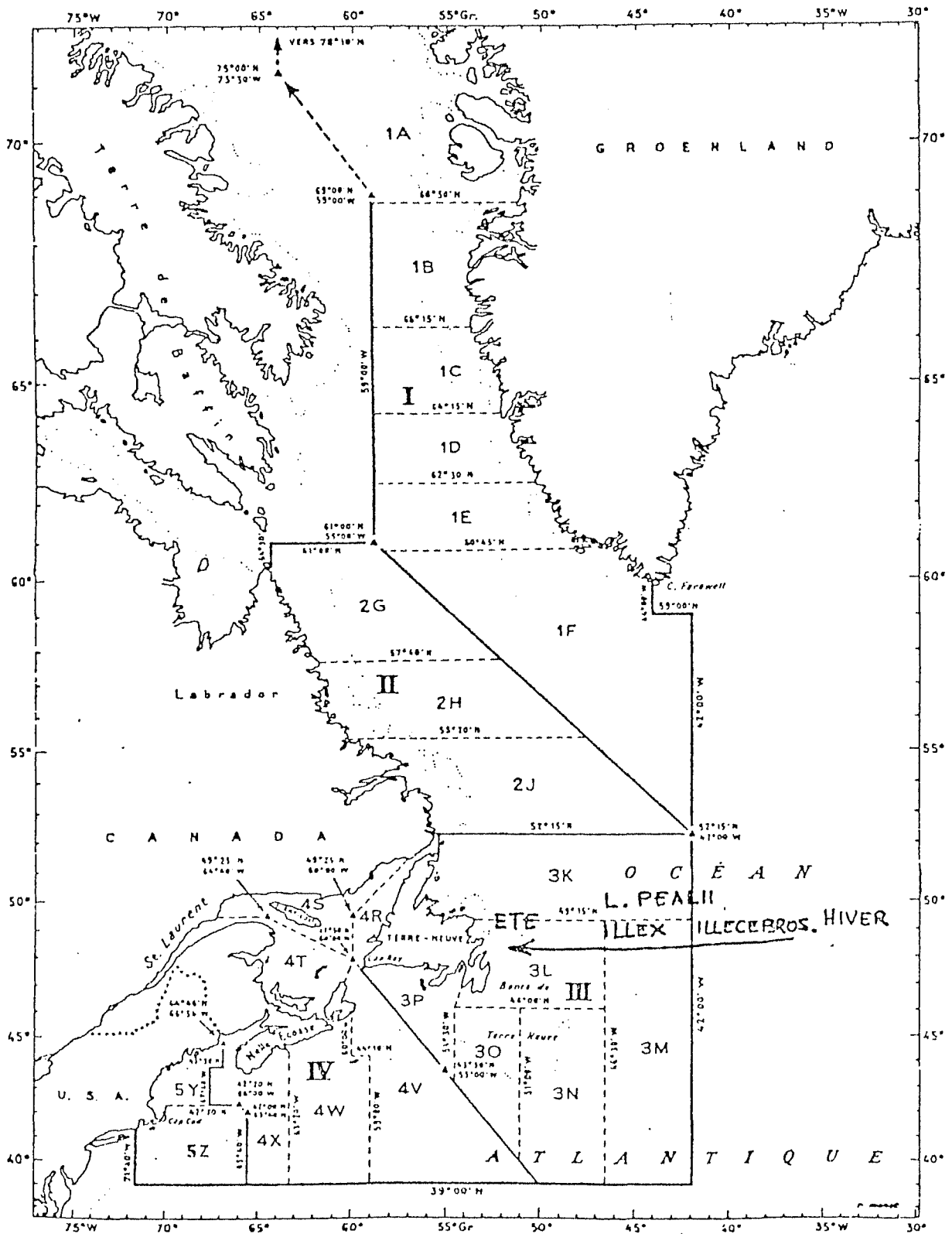
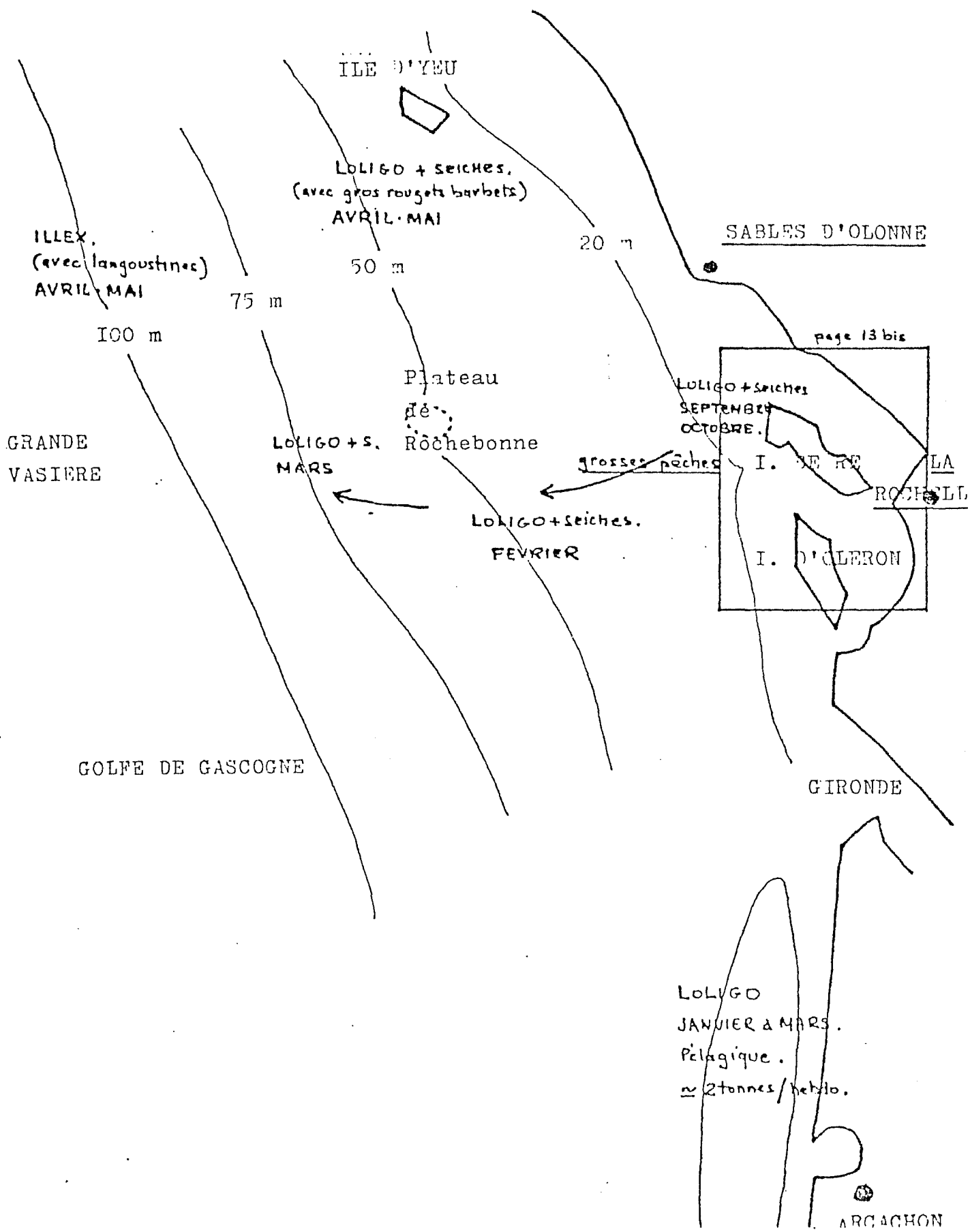


FIG. 6 - Migration dans l'Ouest des Sables d'Olonne et sur la côte landaise des calmars et des encornets.



2.5 - Utilisation en France

L'encornet rouge de par sa faible valeur marchande, est rejeté la plupart du temps par dessus bord ou bien utilisé en appât.

2.6 - Composition

Les compositions de l'encornet et du calmar sont quasiment identiques, soit : (4)

- . Eau 80 % à 84 %,
- . Protéines 14 % à 16,5 %,
- . Lipides 0,3 % à 1 %,
- . Cendres 0,9 % à 2,2 %.

2.7 - Rendement à la transformation

- . Tête 11 %,
 - . Bras 13 %,
 - . Visceres 15 %,
 - . Plume 1 %
 - . Manteau 60 %
- | | |
|-------|----------------|
| _____ | Peau 5 % |
| _____ | Nageoires 10 % |
| _____ | Blanc 45 % |

Partie comestible : bras + Manteau + nageoires = 68 %.

La limite d'acceptabilité du produit frais (entier vidé) conservé en glace semble se situer entre 10 et 12 jours, ce qui correspond à des teneurs en ABVT comprises entre 30 et 40 mg % g de chair (DURAND (4))

2.8 - Utilisations proposées

En grande partie, les essais ont été effectués sur du calmar (*Loligo vulgaris*) que l'on trouve plus facilement que l'encornet (*Illex coindetii*). Ceci ne représente pas un handicap important, mise à part l'aspect surtout la couleur, les qualités des produits sont sensiblement les mêmes.

.../...

Reçue fraîche de Bretagne, la matière première a été débarassée des bras et des viscères, nettoyée abondamment à l'eau froide, congelée au congélateur à plaques (-40 °C), puis stockée à -20 °C, sous emballage aluminium.

Les stocks ont été utilisés dans les trois mois suivants, les plaques utilisées ont été décongelées à l'air ambiant (15 °C) pendant 15 heures.

2.8.1 - Fumage

Le fumage proposé est un fumage à froid. Cependant, du fait de la texture ferme et élastique de la matière première, nous procédons à une cuisson préalable de 15 minutes dans une saumure (4 % en sel fin épuré) portée à une température de 85 °C. Le calmar, manteau ouvert, est ensuite étalé sur les grilles du fumoir (CMC Dufour) pour y subir :

- un séchage à 25 °C - 65 % RH - durée 60 minutes
- un fumage à 25 °C - 65 % RH - durée 150 minutes.

La plaque chauffante du générateur (Thirode) est programmée à 450 °C. Périodicité de la distribution des copeaux de hêtre : 4 minutes.

Après fumage, le manteau est découpé en lanières d'environ 10 mm x 35 mm, pour être soit conservé à l'état de conserve sous couverture huile, soit conservé en l'état à 0 °C + 4 °C, emballé dans du papier aluminium pour déterminer la durée de vie du produit fini.

Les rendements pour cette transformation sont :

- décongélation 95 %
- après nettoyage 77 à 80 %
- après cuisson 55 %
- après fumage 45 %

2.8.2 - Conserves

2.8.2.1 - Conserves à partir de produit fumé

Le produit fini fumé à froid, (Cf.2.8.1) découpé en lanières, est emboîté à l'huile d'arachide dans des boîtes vernies de format 1/6 P 25.

Une stérilisation de 40 minutes à 115 °C ($Z = 18$, $F_0 = 7$) donne un produit stable à l'entreposage à 37 °C et 55 °C pendant 9 jours.

L'odeur de fumé est très sensible à l'ouverture. L'aspect plus ou moins foncé de la chair et la sauce peut surprendre le consommateur français, peu habitué à ce type de présentation..

2.8.2.2 - Conserves à la tomate

De nombreux essais sur la composition de la sauce ainsi que sur la technique d'emboîtement nous conduisent à retenir la fabrication suivante :

. Format

1/2 haute (425 cm³) vernie

. Traitements

- Décongélation à 15 °C pendant 15 à 20 H (rendement 93 %)
- Nettoyage (rendement 83 %)
- Cuisson à l'eau 15 mn à 85 °C (rendement 55 %)
- Découpage en lanières
- Emboîtement

. Composition de la sauce pour 1000g

- Sauce tomate 290 g à 28 % d'extrait sec
- Sel 20 g
- Huile 100 g
- Epice : RAZ EL HANOUT 15 g
- Eau qsq 1000 g.

. Composition de la boîte

- Chair 290/285 g
- Sauce 170 g.

. Barème de stérilisation

-Z = 13, Fo = 7, Temps 105 mn, température 115 °C

. Observations à l'ouverture

-Coloration tomate un peu orangée (Cause Raz el Hanout)

-Relargage en eau 7 %

-Texture et goût très agréables.

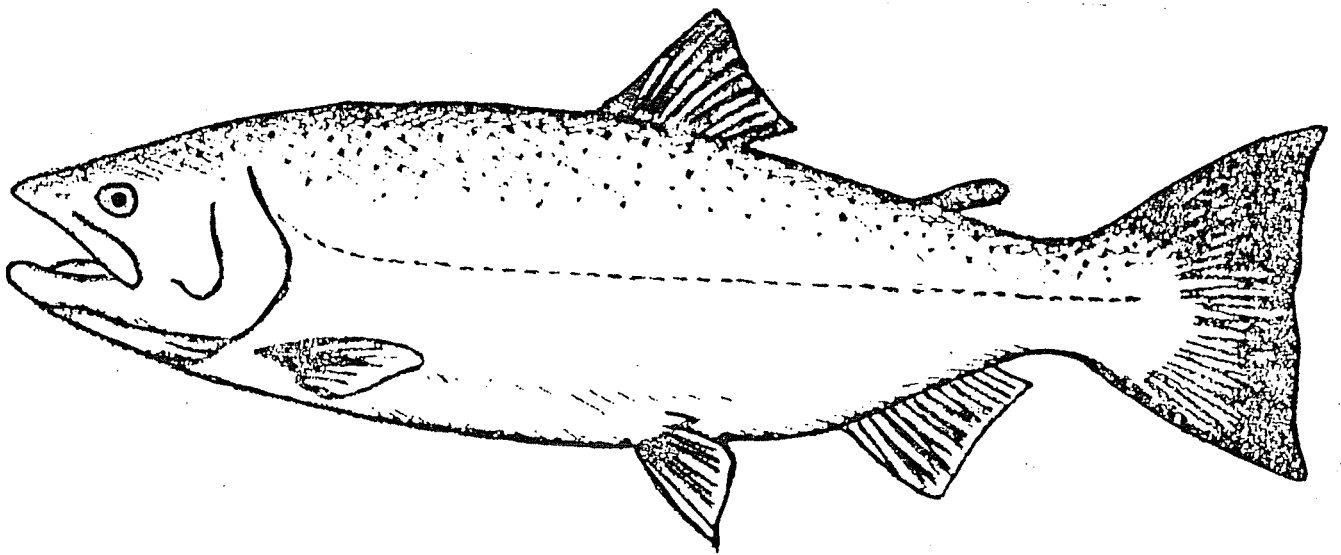
Compte tenu des stocks importants⁽¹⁾, des techniques de pêches rentables et de la qualité des produits transformés, il peut sembler paradoxal de constater le rejet quasi systématique de l'encornet. Une valorisation à moindre coût de ce produit est réalisable : qui osera la tenter ?

BIBLIOGRAPHIE

- (1) BRIANTAIS Alain - Le point sur l'exploitation des cephalopodes
La pêche maritime Janvier 1974- N° 1150
- (2) MESNIL B - Biologie et pêche des cephalopodes
La Pêche Maritime Mars 1973- N° 1200
- (3) LANNUZEL - Utilisation et valorisation de l'Encornet
I.U.T. LA ROCHELLE - ISTPM NANTES 1982
- (4) DURAND - Aptitude des calmars à la conservation à
HI-YUL-PARK l'état frais ou congelé.

ooo00ooo

FUMAGE DU SAUMON



Les produits fumés et principalement le saumon fumé connaissent en France un regain d'intérêt depuis une vingtaine d'années. Les importations annuelles de saumon, toutes espèces confondues, à l'état frais, réfrigéré ou congelé sont les suivantes :

	1972	1973	1974	1975	1976	1977
Quantité en tonnes	10 250	9 320	8 500	13 650	12 150	12 100
Provenance % USA.	43 %	40 %	42,1 %	50,6 %	55,1 %	50,9
Canada	50,4 %	52,4 %	47,7 %	38,7 %	32,9 %	30,8
Norvège						
Danemark	5,5 %	6,8 %	8,9 %	10,1 %	8,8 %	3,3
Royaume Uni						
Irlande						

La le

La lecture de ce tableau montre que le saumon fumé en France est presque exclusivement du poisson importé à l'état congelé, soit des Etats Unis, et du Canada, c'est à dire du Pacifique ou alors des pays nordiques (Norvège, Danemark, Royaume Uni, Irlande) c'est à dire de l'Atlantique. Il s'agit dans le premier cas du saumon du Pacifique appartenant au genre *Oncorhynchus* qui comprend

<u>Nom scientifique</u>	<u>Nom commun américain</u>	<u>Nom officiel français</u>
<i>Oncorhynchus kisutch</i>	Coho	Saumon argenté
" <i>tshawytscha</i>	Chinook	Saumon royal
" <i>masou</i>	Masu	Saumon japonais
" <i>keta</i>	Chum	Saumon keta
" <i>gorbuscha</i>	Pink	Saumon rose
" <i>nerka</i>	Sockeye	Saumon rouge.

Dans le second cas il s'agit du *Salmo salar*, plus pâle de chair.

La plupart du temps le saumon est livré étêté, éviscéré, congelé, ce qui peut rendre difficile la détermination de l'espèce. A ce sujet, l'électroforesis des protéines solubles dans l'eau sur gel de polyacrylamide, nom barbare pour une technique relativement simple et efficace, permet de déterminer sans erreur possible, à partir de 50 g de chair congelée ou fraîche l'espèce de l'individu étudié. Cette technique peut apporter à un importateur une certitude sur la nature du poisson figurant sur la facture qui lui est adressée.

Outre le nom de l'espèce, apparaît sur le conditionnement la technique de pêche :

Gillnet : pêche au filet

Troll : pêche à la ligne;

Des deux techniques la seconde donne un produit généralement meilleur. Dans le cas de la pêche au filet, le poisson, s'il est pêché au début du trajet, subit des pressions et des temps d'immersion dommageables pour la qualité de la texture.

Pêché en mer de façon industrielle, le saumon du Pacifique est la plupart du temps étêté, éviscéré. Il est ensuite congelé puis conditionné dans des cartons de 45 kg. En fonction du poids exprimé en livres américaines (1 lb = 453,6 g), les poissons sont classés dans les catégories suivantes : 2-4 lb, 4-6 lb, 6-9 lb, 9-12 lb, 12-18 lb, et 18 up.

Stocké dans des chambres froides à l'état congelé le poisson est alors déballé en fonction des besoins puis mis à décongeler.

Décongélation.

Elle peut se faire de différentes façons :

- . à température ambiante pendant toute une nuit
- . par immersion dans des bacs à eau courante de préférence
- . par aspersion. Cette dernière technique, de loin la plus utilisée nos jours, se fait soit à l'air ambiant, soit dans des chambres froides réglées entre 5°C et 10°C (schéma voir annexe).

La perte en poids à ce stade est de l'ordre de 0,5 à 1,5 %. Il s'agit de la pellicule de glace qui entoure et protège la surface externe ainsi que la cavité abdominale.

Parage.

Il comprend le filetage et l'élimination du péritoine et des arêtes. Il se fait manuellement de la région antérieure vers la queue. Une fois le filet découpé, les arêtes ventrales sont ôtées. Pendant l'opération de filetage, la température interne du poisson ne doit pas excéder 7°C. Les filets ainsi obtenus sont appelés des "bandes". La perte la mise en filet varie en fonction de la taille du poisson : la moyenne est de 20 %. (schéma voir annexe).

Salage.

Les sels utilisés pour le salage ont des compositions assez voisines : à côté du chlorure de sodium qui représente 85 à 89 %, ils contiennent 1 à 11 % d'eau, de sulfates, 0 à 2 % de chlorures de calcium et magnésium et généralement moins de 0,2 % de minéraux insolubles. Les sels de calcium et de magnésium, compétiteurs du chlorure de sodium provoquent un durcissement des tissus qui s'oppose à la pénétration du sel. Il est par ailleurs important de rappeler que l'usage du sel nitrité est strictement interdit dans toutes les fabrications à base de produits marins.

Le salage peut se faire par trempage dans une saumure ou à sec. En fait la seconde technique est quasiment la seule utilisée. On étend les filets, peau en dessous sur un lit de sel fin après avoir entaillé légèrement la peau pour faciliter la pénétration du sel. Le côté chair est alors frotté puis recouvert de sel en prenant garde toutefois de ne pas surcharger la partie caudale et la paroi ventrale moins épaisses que le muscle antérieur. Une variante consiste à saler le filet sur un plan incliné pour que la saumure s'écoule lentement vers la queue initialement non salée (schéma voir annexe).

La durée de salage varie en fonction de l'épaisseur et du poids du filet : de 2 H 30 à 15 H. La perte en eau à ce stade est de l'ordre de 5 % à 9 %. La température souhaitée de la salle de salage est d'environ 10°C.

./.

Dessalage.

Quelle que soit la méthode de salage, les filets doivent être rincés pour éliminer le sel restant et présenter une surface parfaitement nette. Ils sont soit aspergés d'eau douce, soit trempés en deux temps d'abord dans un bac d'eau renouvelée régulièrement puis dans un bac à eau courante. La température ambiante souhaitée est de l'ordre de 10°C. (schéma voir annexe 1).

Baudruchage.

La France est un des rares pays, si ce n'est pas le seul, à utiliser cette technique qui consiste en une application d'une peau de boudruche (p. interne des intestins de boeuf) sur le filet salé destiné à être fumé, cette membrane incolore, translucide permet d'obtenir après fumage des bandes avec une surface lisse sans craquelures.

La peau de boudruche de boeuf livrée par les boyaudiers, salée en fûts, doit être conservée à une température de l'ordre de 0°C à +4°C. Elle est rincée plusieurs fois à l'eau claire ou dans un premier temps lavée avec une eau légèrement javalisée, puis rincée. Cette pellicule est ensuite déposée côté chair. A l'aide d'un couteau on chasse les bulles d'air et écrase légèrement les zones crevassées. Une découpe large initiale permet de recouvrir les bords de la bande et de rabattre ce qui reste de la boudruche côté peau (schéma voir annexe).

La fine pellicule que le consommateur trouve en surface d'une tranche de saumon provient de cette peau de boudruche.

Des essais de remplacement de cette pellicule animale qui présentent un certain nombre d'inconvénients pour le transformateur et des risques de contamination pour le consommateur, par une pellicule synthétique n'ont pas encore abouti à l'heure actuelle.

Fumage.

Le fumage du saumon tel qu'il est pratiqué en France, est un fumage à froid, c'est à dire à une température ne dépassant pas 28°C. Le chair du poisson demeure crue.

Préalablement au fumage, le poisson subit une période de séchage qui varie en fonction du matériel utilisé, des conditions atmosphériques locales et des caractéristiques du filet traité. Pour un filet de l'ordre d'un kilo, le temps de séchage à une température de 25°C et pour une humidité relative de l'enceinte de 60 à 65 % est de l'ordre de 2 heures : la perte en poids qui en découle est de l'ordre de 5 à 6 %.

Le fumage consiste à exposer pendant une durée déterminée le poisson dans un courant d'air et de fumée. Au cours de cette phase tout comme lors du séchage, le poisson subit une déshydratation plus ou moins poussée selon la durée du traitement. Ce phénomène est d'une grande importance pour la conservation du produit. Il abaisse la teneur en eau libre ou faiblement liée nécessaire à la prolifération des bactéries dont on connaît le rôle dans l'altération.

A 25°C et pour une humidité relative de 60 à 65 % la durée du traitement pour le filet de 1 kilo est de 2 H 30 à 3 H.

Un produit qui a perdu au cours de la technologie de salage - séchage - fumage de 10 à 15 % de son poids aura une durée de conservation appréciable.

Dans le meilleur des cas le produit fumé est conservé en chambre froide une nuit avant d'être emballé sous vide, étiqueté et dirigé vers les points de vente. Malheureusement il en est souvent différemment.

Primo l'industrie du fumage du saumon est saisonnière avec une période de travail intense au moment des fêtes de fin d'année. Pour pouvoir répondre à ces fortes commandes l'industriel fume dès le mois de septembre et stocke le saumon fumé à l'état congelé. Cette pratique est tout à fait légale et, si elle est bien menée, n'entache en rien les qualités du produit fini.

Secundo le consommateur est à l'heure actuelle habitué à acheter soit un filet de saumon prétranché par soucis de facilité et de présentation, soit même des sachets "traiteur" contenant quelques tranches, ce qui permet aux personnes seules ou à un petit groupe de se faire plaisir sans trop dépenser.

Toutefois pour obtenir un prétranchage correct, l'industriel est obligé de congeler partiellement le filet en l'ayant préalablement débarrassé de la peau. Sans cette congélation le filet s'écrase sous le couteau mécanique. Quelles que soient les techniques ou les machines utilisées à ce stade la congélation est nécessaire.

Donc dans ce cas, après le fumage, le filet est congelé partiellement, débarrassé manuellement de la peau, et alors suivent une quantité de manipulations manuelles souvent préjudiciables à la qualité bactériologique du produit fini lorsqu'elles ne sont pas effectuées dans des conditions d'hygiène irréprochables.

Prétranchage (schéma en annexe).

Le filet congelé est prétranché à l'aide de machines de type trancheuse à jambon modifiées. Le filet, tenu à la main, est transformé ainsi en tranches qui sont déposées en vrac sur la peau préalablement décollée.

Reconstitution (schéma en annexe).

Chaque tranche, disposée sur la peau, est séparée de la suivante par une feuille de cellophane et ainsi de suite jusqu'à la reconstitution de la bande. Le tranchage de la bande débutant le plus souvent par la partie caudale. La reconstitution se fait en sens inverse, c'est à dire des plus grandes tranches vers les plus petites. Les feuilles de cellophane sont légèrement plus grandes que les tranches, ce qui procure à la bande reconstituée et conditionnée sous vide un aspect brillant.

Conditionnement.

Le saumon reconstitué est placé sur une plaque de polystyrène de couleur blanche ou de carton doublé d'une feuille d'aluminium. Le tout est introduit dans un emballage en plastique transparent et thermosoudable de forme rectangulaire dont trois des quatre côtés sont déjà soudés. Le dernier côté est soudé après avoir fait le vide. Une fois conditionné le filet est à nouveau congelé pour être stocké en attendant d'être dirigé vers un point de vente où il sera proposé à la vente, décongelé. Dans le meilleur des cas, et si la loi est respectée ce filet doit être entreposé dans une vitrine réfrigérée à une température inférieure à + 2°C.

Sur l'emballage de la bande proposée à la vente doivent figurer :

- la raison sociale ou marque légalement déposée du semi-conserveur, son siège social (ville) et emplacement de l'usine ayant fabriqué le produit concerné (décision n° 60 Art. 2 § 1).

- la dénomination de vente (circulaire interministérielle du 2.7.1979)
 "L'article 3 du décret du 12 octobre 1972 modifié, relatif aux règles d'étiquetage et de présentation des marchandises qui sont préemballées en vue de vente prévoit l'indication d'une dénomination de vente telle qu'elle est fixée par la réglementation en vigueur en matière de répression des fraudes, ou à défaut par d'autres réglementations ou par des usages commerciaux. Par ailleurs la loi du 31 décembre 1975 relative à l'emploi de la langue française prescrit dans son article 1er que l'emploi de la langue française est obligatoire dans la désignation d'un bien. Toutefois, le texte français peut se compléter d'une traduction en langue étrangère... Les dénominations figurant en annexe (ci-après) sont applicables à compter du 1er janvier 1980. Il appartient aux conditionneurs de mettre en conformité leurs étiquetages en utilisant tout moyen approprié."

- les mentions "semi-conserves" et "à tenir au frais" en lettre au moins égales au tiers des caractères les plus grands utilisés pour les autres mentions ... (décision n° 60 de la CITPPM Art. 2 § 6).

En effet, aux termes de l'article 1 de l'arrêté du 9 juillet 1982
 "Le traitement de conservation autorisé pour la préparation des semi-conserves d'animaux marins au sens des décrets du 10 février 1950 (art. 2) et du 30 décembre 1960 (art. 2), comprend l'application d'une ou plusieurs des techniques décrites ci-après*, de manière à augmenter la durée de conservation de la durée qui le subit.

Dans tous les cas, le traitement appliqué doit être tel qu'après conditionnement en récipient étanche aux liquides, le produit présente une durée de conservation d'au moins deux semaines dans les conditions d'entreposage et de commercialisation prescrites par la réglementation ou recommandées par le conditionneur".

- une étiquette sur laquelle devraient être mentionnés le poids, le prix au kilogramme, le prix de revient du paquet, la date de fabrication ainsi que la date limite de vente proposée par le fabricant. A ce sujet des études chimiques, bactériologiques, biochimiques et organoleptiques sur du poisson fumé dans nos locaux et conservé à une température de 0°C, + 4°C (poisson n'ayant pas subi de congélation après traitement, que ce soit pour le prétranchage ou pour le stockage) nous indiquent que la qualité demeure bonne 3 semaines, acceptable 4 semaines.

./.

* Les techniques sont : le salage (Art. 2), le séchage (Art. 3), le fumage (Art. 5).

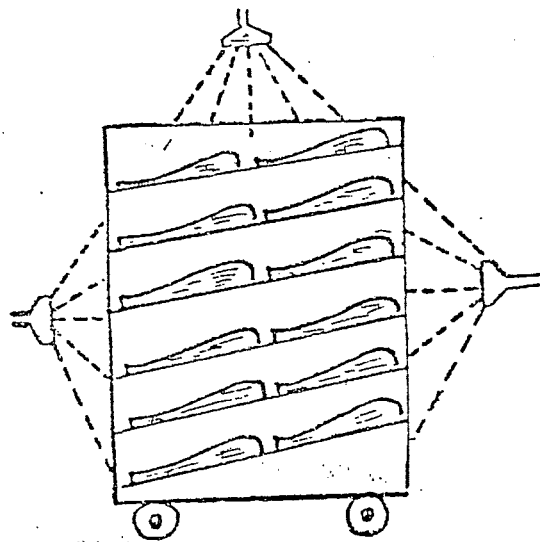
En conclusion donc, le saumon fumé ainsi obtenu, semi-conservé aux termes des articles sus-cités est un produit qui demeure cru, pour ce qui est du marché français. La technologie de transformation de ce produit doit être l'objet de soins et de conditions d'hygiène particulièrement draconiens. A titre de renseignement nous avons fait le décompte des manipulations que subit la matière première avant d'arriver dans l'assiette du consommateur.

Etêtage - éviscération	1
Congélation - conditionnement	2
Décongélation	2
Filetage	2
Salage	2
Rinçage	1
Baudruchage	2
Séchage - fumage	
Retrait des arêtes restant	1
Congélation partielle	2
Parage	2
Tranchage	2
Reconstitution	1
Emballage	1

En tout le produit aura été manipulé une vingtaine de fois. Outre ces trop nombreuses manipulations, il ne faut pas omettre les sources de contamination importantes que représentent les étapes de décongélation (nature de l'eau) de tranchage (nettoyage des trancheuses pas assez fréquent) et de la reconstitution.

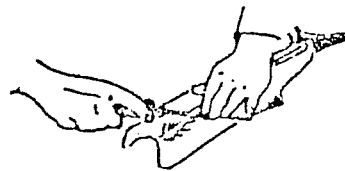
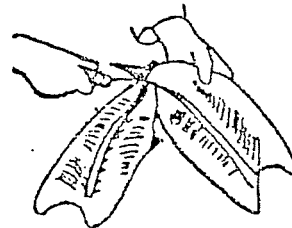
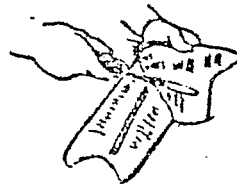
Tout ceci devrait inciter les industriels de la transformation à être intransigeants avec la propreté du travail et des locaux.

A N N E X E S

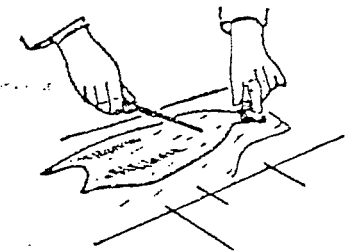
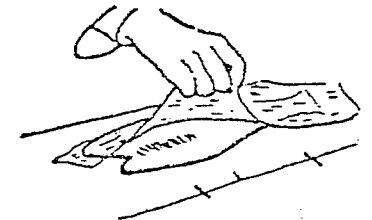
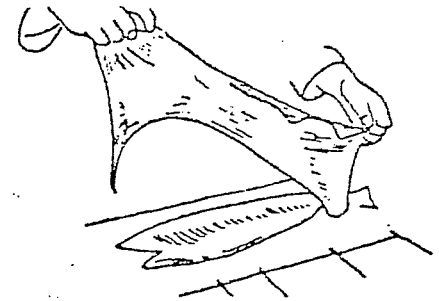


DÉCONGÉLATION

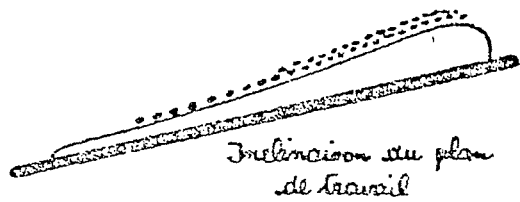
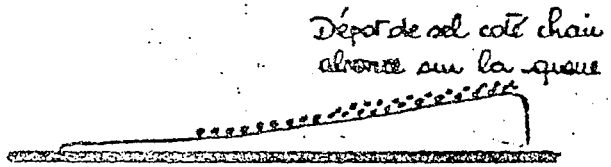
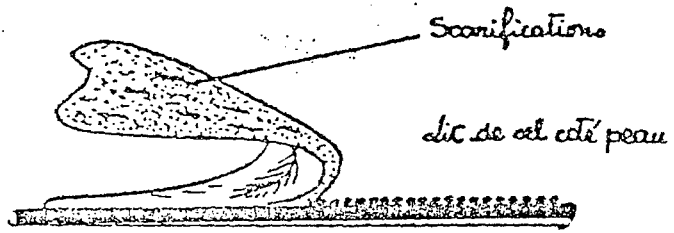
PAR ASPERSION



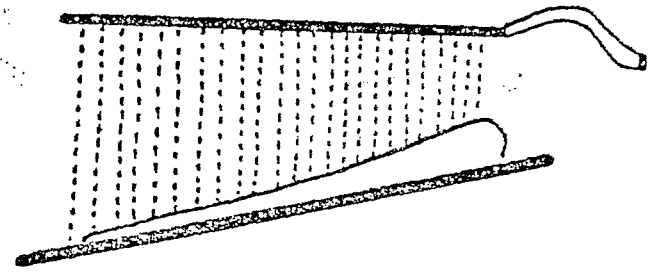
MISE EN FILETS



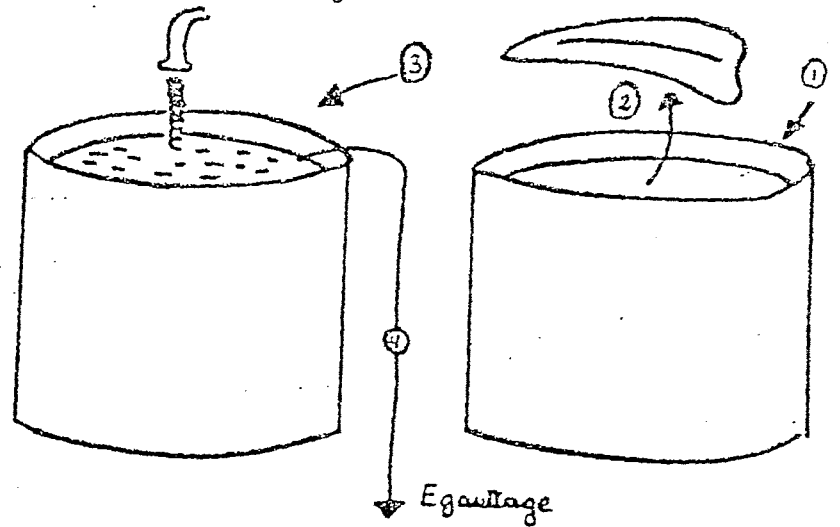
BAUDRUCAGE



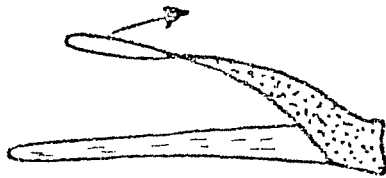
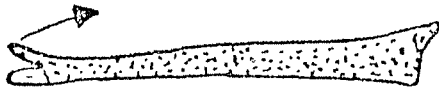
SALAGE



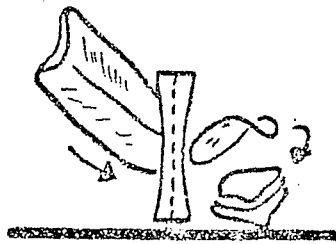
Rincage en cuve



RINCAGE



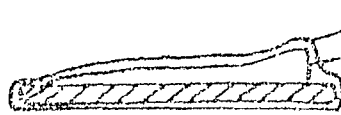
PARAGE



TRANCHAGE



RECONSTITUTION



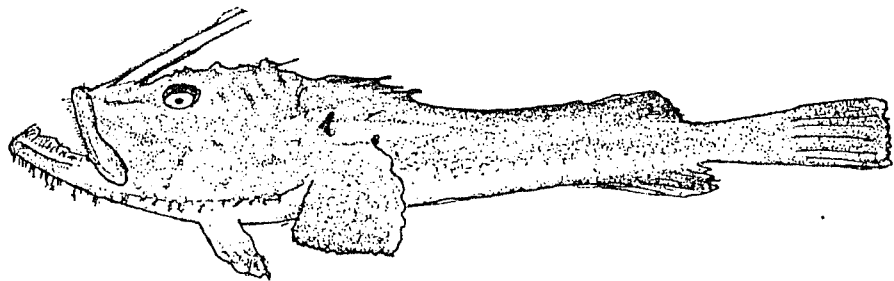
sac plastique
cette sous vide

bande reconstituée

polyéthylène

CONDITIONNEMENT SOUS VIDE

Valorisation du foie de lotte /



PRESENTATION DU POISSON

Famille : lophidae

Nom vernaculaire : baudroie

Deux espèces sont souvent confondues :

- . *Lophius piscatorius* Linné : baudroie commune

on la trouve en Atlantique (du golfe de Guinée à la mer de Barents), en Méditerranée. Elle est de couleur brun violacé ou olivâtre plus ou moins marbrée avec des nageoires pectorales bordées et tachées de noir. La 2^{ème} nageoire dorsale comporte de 10 à 13 rayons. Son poids maximum est de 40 kg pour une taille de 2 m

- . *Lophius budegassa* Spinola : baudroie rousse

elle se différencie de *L. piscatorius* par la présence de 8 à 9 rayons à la seconde nageoire dorsale. Elle est de couleur brune roussâtre, avec une tête moins large, une épine humérale plus longue, des lambeaux cutanés moins développés, un pédoncule caudal plus grêle. Sa taille maximale est de 80 cm. On la trouve en Atlantique et en Méditerranée.

Ces deux espèces, souvent confondues, vivent sur les fonds vaseux du plateau continental et du talus entre 50 et 500 m de profondeur. Elles migrent pendant la période de reproduction dans des eaux plus profondes, jusqu'à 2 000 m. Elles se nourrissent de poissons, de crabes, de homards et de calmars. On les trouve sur le marché généralement étêtées et écorchées sous le nom de lotte.

VALORISATION DES FOIES DE LOTTE

Les statistiques de pêche relatives à la beaudroie pour la période 1974-1978 donnent les valeurs suivantes :

	1974	1975	1976	1977	1978	1979
Quantités (tonnes)	11 012	11 160	10 843	11 109	12 258	19 068
Valeurs (1 000 F)	62 355	70 628	80 046	88 872	109 730	?

Les rendements à la transformation varient en fonction de la taille des individus. L'étêtage éviscération conduit à une perte de 65 % pour les petites pièces (friture), 60 % pour les moyennes et 55 % pour les grosses.

Des essais effectués dans nos ateliers à partir de lottes pêchées au mois de novembre :

longueur maximum, 83 cm minimum, 29 cm moyenne, 43 cm
poids maximum, 7,6 kg minimum, 0,4 kg moyen, 1,66 kg

donnent :

poids foie/poids entier : 2,9 % (cf courbe en annexe)

poids viscères/poids entier : 12,5 %

poids tête/poids entier : 50 %

poids queue sans peau/poids entier : 35 %

En prenant les valeurs du tableau ci-dessus, nous avons dans l'absolu le tonnage de foie rejeté à la mer :

Année	1974	1975	1976	1977	1978	1979
Foie en tonne	319	323	314	322	355	553

Ces quantités relativement importantes ont incité la SOCOSAMA¹ des Sables d'Olonne ainsi que l'usine "Pêcheries de France" à contacter l'ISTPM afin de rechercher et de proposer une valorisation susceptible d'intéresser le marché intérieur, mais surtout le marché extérieur et plus particulièrement les pays asiatiques, demandeurs de ce type de matière première

En fait, les quantités potentielles de foie en fonction du tonnage de baudroie pêchée, affectées du facteur 2,9, ne sont pas entièrement utilisables. Ayant arrêté notre choix sur un conditionnement conserve du type 1/4 Bas contenant au départ 150 g de matière première, il faut considérer comme utilisables les foies de poids supérieur à 50 g, ce qui nous fait refuser à la transformation tout individu de moins de 45 cm de longueur pour un poids entier de 2 kg (voir courbe en annexe).

1. Technologie de transformation

1.1. Origine

Mer du Nord, marée de 15 jours

Les foies sont conservés emballés dans des sacs plastiques et conservés dans la glace pilée.

1.2. Transformation

Trempage avant cuisson dans une solution d'acide acétique à 5 % pendant 60'. Ce trempage a pour but de faire disparaître le sang de surface ainsi que celui qui se trouve dans la masse. Sans cette technique, la plupart des foies noircissent à la cuisson et à la stérilisation.

Préalablement à ce trempage, les ouvriers retirent à l'aide de ciseaux la plus grande partie des conduits sanguins, préjudiciables à l'aspect du produit fini.

1.2.1. Pré-cuisson

Elle est effectuée à la vapeur à 105° C pendant 30 minutes. Les boîtes sont retournées, la chair reste au contact d'un grillage très fin. Ce stade permet une exsudation (eau + graisses) sans laquelle le produit fini demeure trop gras et de couleur jaune-orangé. La perte de poids à la pré-cuisson est de 20 à 30 % suivant la grosseur des foies.

1.2.2. Jutage avec une saumure à 30 g de NaCl/litre d'eau

Le poids total est réajusté à 280 g. Il est préférable de pratiquer un jutage à chaud qui permet une montée de température au point critique plus rapide lors de la stérilisation.

1.2.3. Stérilisation

45 minutes à 115° C

Les boîtes stockées 7 jours à 37° et 55° C restent intactes.

2. Analyses effectuées

2.1. Analyses organoleptiques

2.1.1. Aspect à l'ouverture

Coloration légèrement orangée, assez hétérogène. L'aspect est très encourageant, l'odeur agréable. Le jus de couverture est biphasique, jaune orangé pour la phase aqueuse, orangé vif pour la phase huileuse. Le relargage en eau à la stérilisation est de 5 % et le rapport volume d'huile/volume total d'eau est de 7 à 10 %.

2.1.2. Texture

Globalement onctueuse, légèrement plus granuleuse dans les parties orangées.

2.1.3. Goût

Très agréable, peu huileux, sans réminiscence d'acide acétique.

2.2. Analyses chimiques

	Foie cru	Foie stérilisé
eau	58 à 65 %	50 à 55 %
graisse	28 à 34 %	30 à 32 %
protéines	12 à 18 %	14 à 18 %
cendres	1 à 1,5 %	1 à 1,5 %

Le type de transformation proposé n'est pas unique. Nous nous sommes plus particulièrement intéressés à la conserve parce qu'il existe à l'heure actuelle un marché important en direction du Japon. Pour ce qui est des lottes de moins de 2 kg (poids du foie de 50 g environ), nous étudions, en relation avec un industriel de la transformation des produits de la mer, la mise au point de beurre et de crème de foie de lotte, produits finis qui permettent d'utiliser les petits foies ainsi que les chutes de la mise en conserve. Les personnes intéressées par ces résultats sont invitées à prendre contact avec les auteurs.

A N N E X E S

NOTES TECHNIQUES DEJA PARUES

n° 1 - Fumage du thon

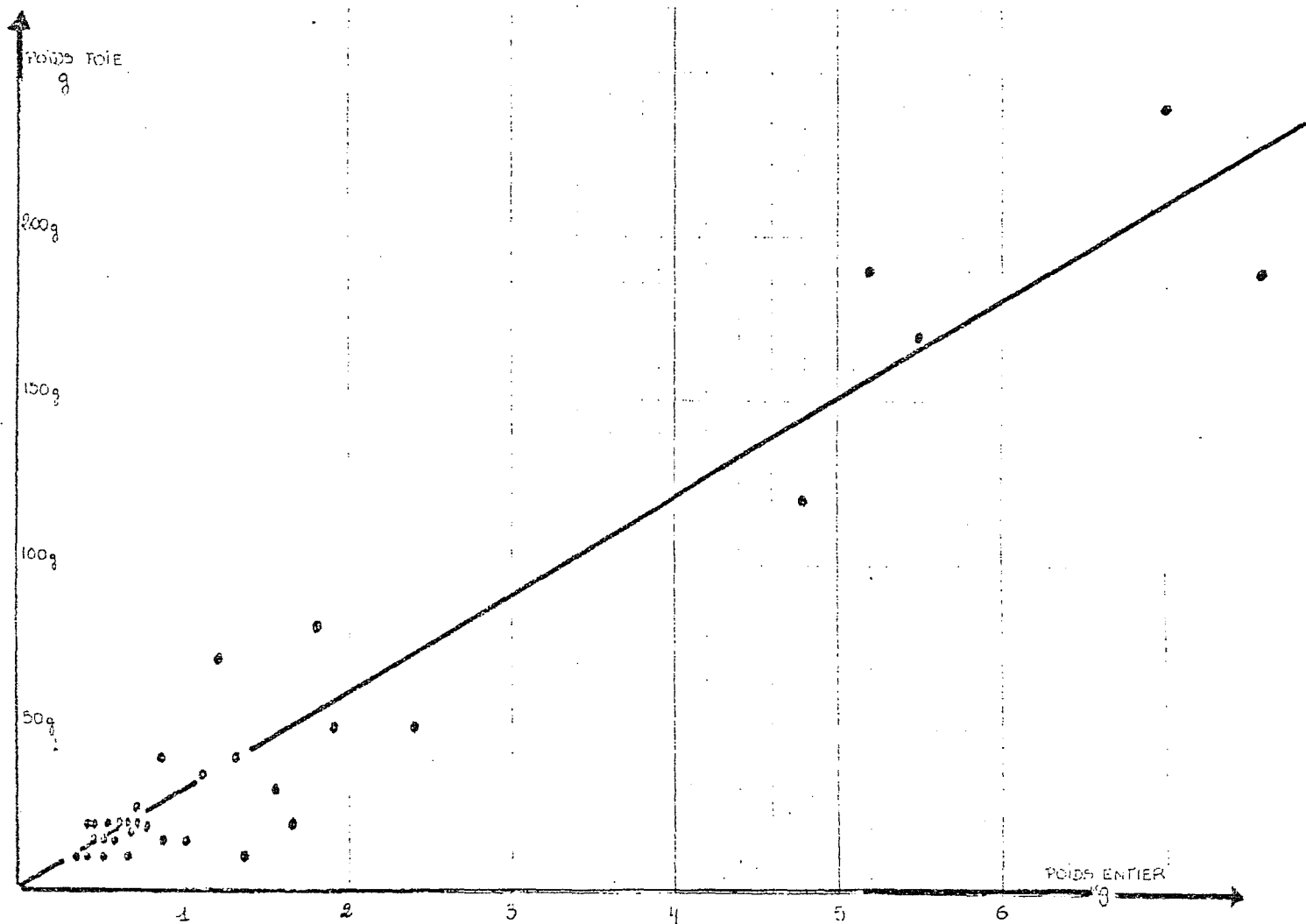
n° 2 - Utilisation du chinchard

n° 3 - Utilisation du mulet

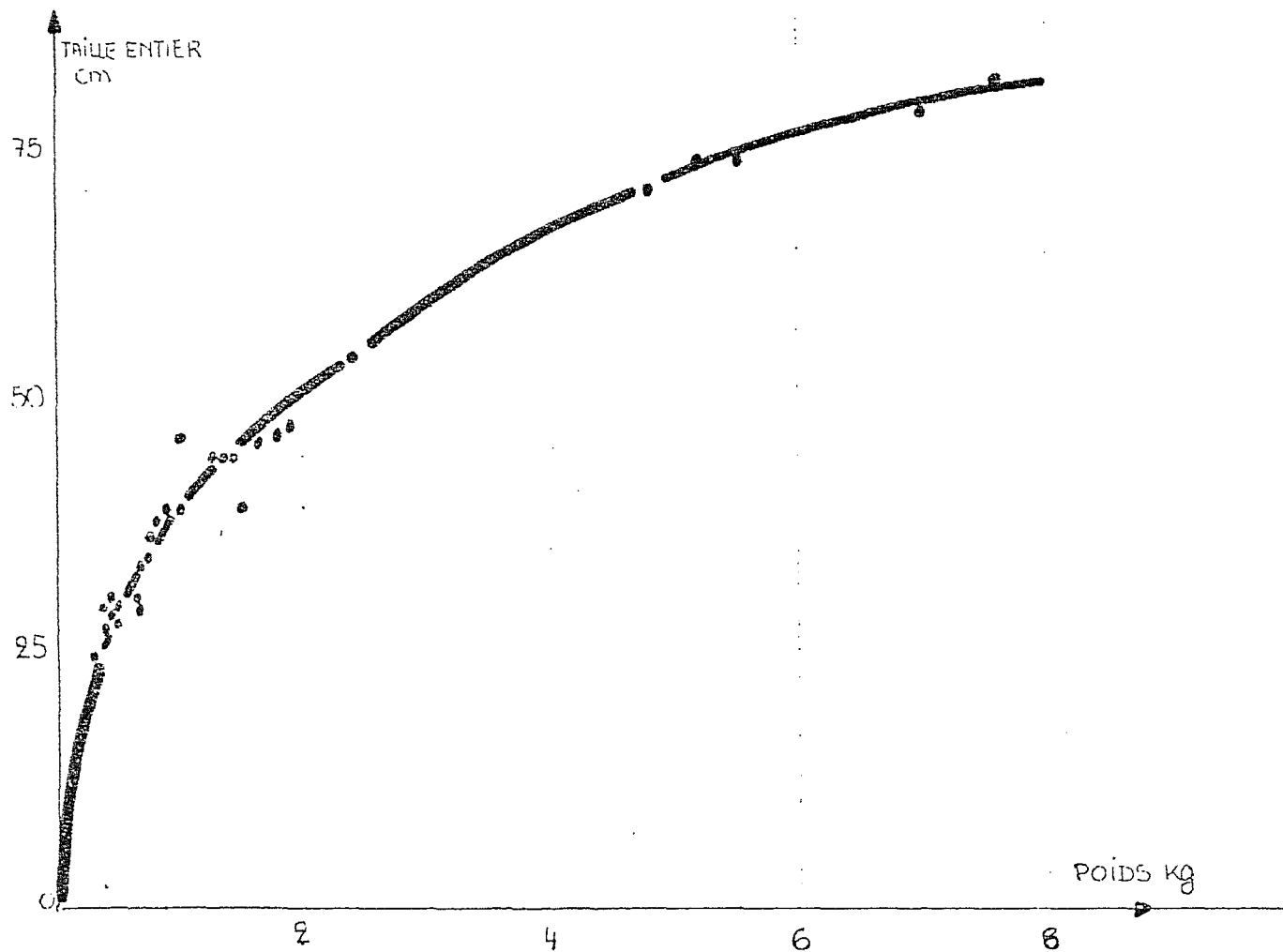
n° 4 - Utilisation du chinchard en conserve

n° 5 - Valorisation de l'encornet

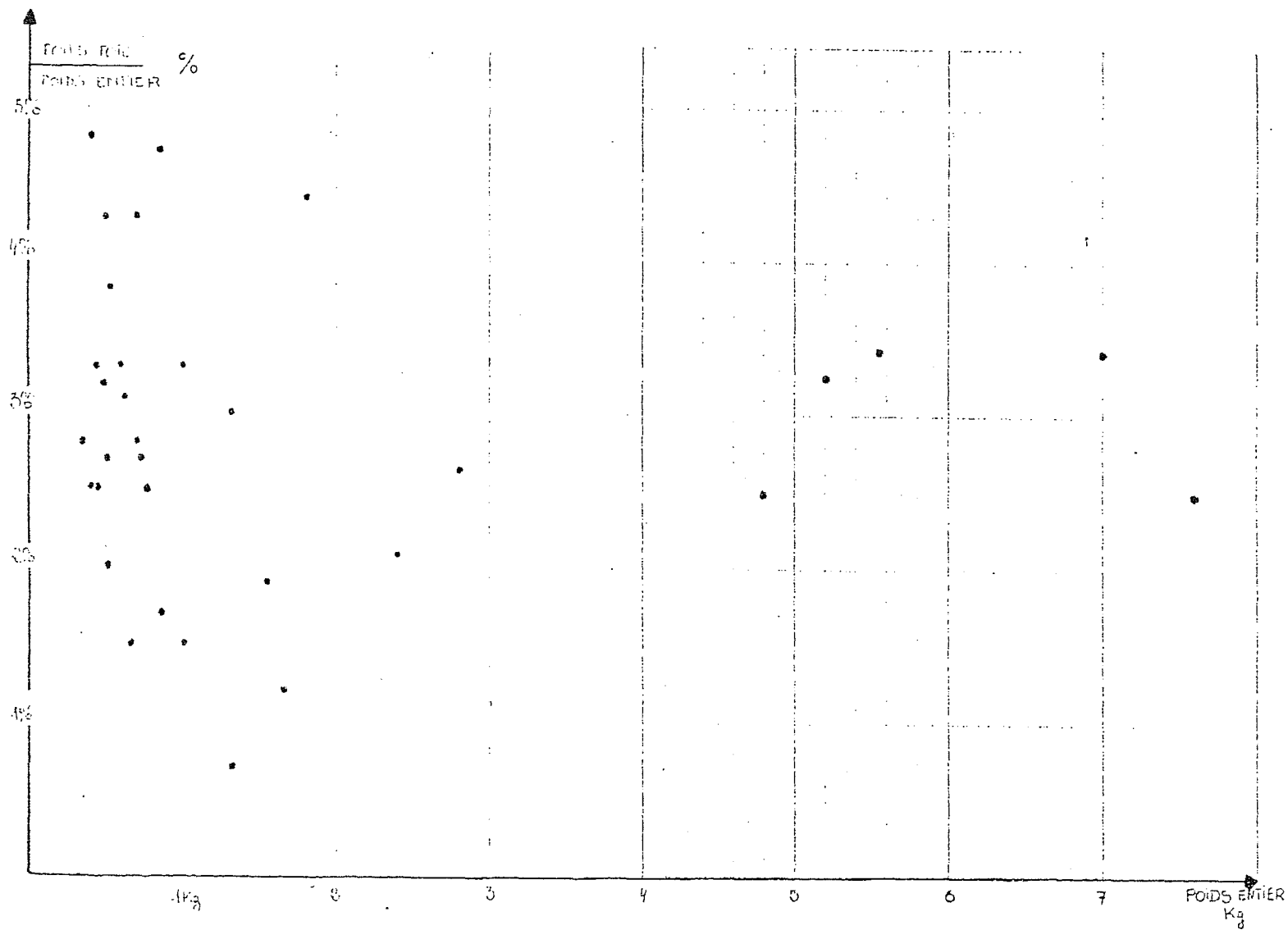
n° 6 - Fumage du saumon



Relation entre le poids du foie et le poids entier dans un lot de baudroies pêchées au large du Guilvinec (novembre 1982)

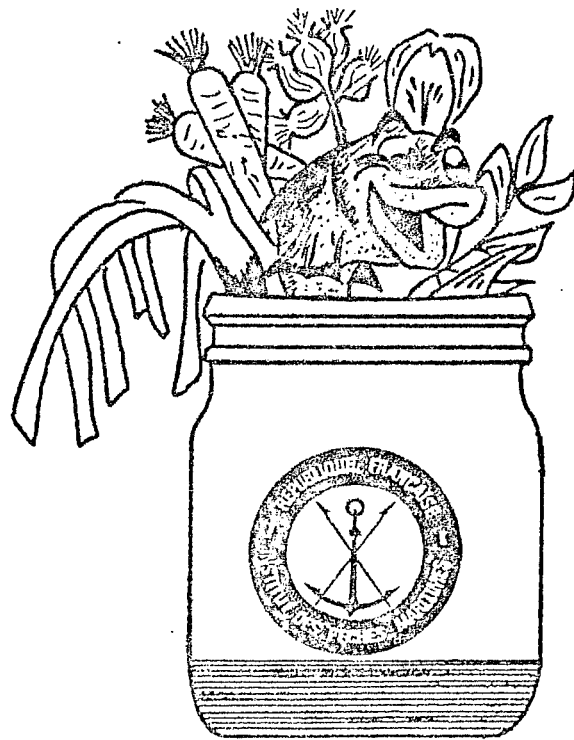


Relation entre la taille (cm) et le poids (kg) dans un lot de baudroies pêchées au large du Guilvinec (novembre 1982)



Relation entre le pourcentage du poids du foie par rapport au poids entier en fonction du poids entier de baudroies pêchées au large du Guilvinec (nov. 1982)

FABRICATION DE SOUPE DE POISSON EN BOCAL
TECHNOLOGIE ET HYGIENE



Le récipient en verre destiné à la conserve, qui connaît un intérêt croissant auprès des fabricants comme des utilisateurs, doit répondre aux deux points principaux de la définition de la conserve, c'est à dire être étanche aux gaz, liquides et microorganismes et permettre un traitement d'appertisation qui rende le contenu propre à la consommation.

L'ensemble pot + capsule constitue l'emballage. La capsule destinée à la conserve (Ph. Cardon) est un couvercle de forme appropriée au bouclage choisi, capable d'assurer par l'intermédiaire du joint qu'il porte, l'étanchéité du récipient en vue de permettre le traitement et la conservation du contenu.

Le but de cette note technique n'est pas de traiter théoriquement l'ensemble des problèmes liés aux différents pots en verre et types de capsulages, mais de s'intéresser plus particulièrement à la fabrication de soupe de poisson. En effet, ce produit, de plus en plus, conditionné en pot de verre 1/1¹ et serti par une capsule, représente un marché en pleine extension que tente de nombreux industriels souvent inexpérimentés.

Les capsules utilisées peuvent être du type twist-off, Pry-off, Press-on/twist-off ou Eurocap. Notre étude portera uniquement sur le type Eurocap car le plus utilisé pour les soupes de poisson.

Dans un premier temps, nous nous intéresserons au contenant, c'est à dire le pot en verre et la capsule, en étudiant plus particulièrement les techniques de sertissage et de stérilisation. Par la suite, nous aborderons le contenu et son devenir tout au long de la fabrication de la soupe.

1 - bocal : contenance 850 ml \pm 10 ml ; hauteur 163,2 mm \pm 1,2 mm ;
diamètre du corps 90,5 mm \pm 1,3 mm ; poids 340 g ;
diamètre de la capsule 82 mm (Ph. Cardon) - schéma 1, annexe

Le schéma 2 (voir annexes) montre que dans le cas d'un capsulage du type le plus répandu, l'étanchéité est horizontale par l'intermédiaire d'un joint plastique coulé, qui épouse sous pression les deux joncs du verre. Les capsules en fer blanc ont avant sertissage une forme évasée. Le principe d'application consiste à replier la capsule en la faisant pénétrer successivement dans un cône puis dans un cylindre (schéma 3, en annexe). Le capsulage se traduit alors par un accrochage mécanique du métal sous la bague de verre qui impose une pression sur le joint. Ce principe à double action permet aux capsules de résister à une pression interne qui peut atteindre 2,5 kg selon le diamètre.

Le capsulage des bocaux de soupe demeure dans la plupart des ateliers manuel et pour ce faire, les industriels utilisent une machine manuelle. Le réglage est simple : le pot, muni de sa capsule, est posé sur le socle, centré sous le mandrin. Le vé est mis en place, le point mort du mandrin réglé à 5 mm au dessus du pot au moyen d'une cale. La vis de réglage de la tige d'éjection est vissée jusqu'à ce qu'elle arrive en butée. Dans le cas de la soupe, il est fortement conseillé d'effectuer le bouchage sous vide vapeur. Il faut alors adapter une couronne en acier inoxydable à la base de chaque mandrin. L'arrivée de vapeur se fait sur le côté de la couronne par un tuyau souple. La partie interne est percée de façon à injecter de la vapeur sous la capsule, elle-même maintenue dans le mandrin par des petits aimants permanents. Le jet de vapeur se produit juste au dessus de la bague entre le produit et la capsule. Afin d'obtenir de la vapeur suffisamment chaude, il est conseillé d'utiliser un surchauffeur. Celui-ci se compose d'un séparateur d'eau, d'une résistance chauffante (750 W), d'un thermomètre et d'un thermostat placés dans le circuit de vapeur. Les appareils sont branchés et étalonnés à une pression de vapeur de 0,5 à 1 kg. Dans ces conditions, la température de la vapeur à la sortie varie entre 160 et 300° C (température réglée à 180° C dans nos ateliers). La vapeur se trouve ainsi emprisonnée lors du sertissage qui suit immédiatement.

Quel est le but du sertissage sous vapeur ? Ce stade a pour objet de créer un vide relatif dans le volume situé entre la couche supérieure du contenu et la capsule, volume appelé espace libre. La condensation de la vapeur d'eau produit par diminution du volume gazeux une différence de pression, d'où l'apparition d'un "vide". Celui-ci est plus ou moins prononcé car la vapeur est toujours mélangée d'air suivant son mode d'injection, sa rapidité et sa température. Plus la température est élevée, plus le vide sera important. Ce vide est d'autant plus important que la température de remplissage des bocaux est élevée. En effet, un produit emboîté chaud contient moins d'air qu'un produit emboîté à froid, ce qui provoquera une suppression moindre lors du traitement thermique. Un autre avantage de cette injection de vapeur est l'aseptisation du haut du bocal et de la capsule, ainsi que du joint.

En conclusion, à ce paragraphe, la température d'emboîtage conseillée est de 75° C, celle du jet de vapeur de 180° C et l'espace libre de l'ordre de 10 % de la contenance du bocal, ce qui correspond à environ 1 cm en dessous de la bague du col. Enfin, malgré l'évidence il est rappelé qu'il est formellement déconseillé d'entreposer en chambre froide un excédent de soupe destiné à être emboîté et serti le lendemain.

Au sujet des capsules Eurocap, il est recommandé aux utilisateurs d'être très vigilants sur le type utilisé. En effet, il existe des capsules stérilisables et d'autres ne supportant pas plus de 100° C. Or, les deux sont identiques à l'oeil, si fait qu'une erreur à ce stade pourrait avoir des conséquences catastrophiques. Mis au courant de cette anomalie par nos soins, le fabricant devrait pouvoir y remédier et permettre une différenciation aisée dans un proche avenir.

Les bocaux ainsi remplis et sertis sont dirigés vers l'autoclave pour y subir la stérilisation. Cette stérilisation est un traitement thermique qui consiste à appliquer à un produit déterminé, en l'occurrence la soupe :

une température déterminée,
pendant un temps déterminé,
dans un emballage déterminé,
à l'aide d'un appareil déterminé.

Ces paramètres permettent de définir un barème de stérilisation nominatif. Toute modification de la nature et de la composition du produit entraîne une modification

La stérilisation des pots en verre est effectuée la plupart du temps dans un autoclave statique classique, qui doit être impérativement rempli d'eau. Celle-ci a pour rôle d'assurer un brassage de la masse au chauffage comme au refroidissement et de servir de tampon entre la vapeur et le verre, mais surtout entre l'eau froide et le verre.

Chaque autoclave devrait posséder (cf schéma 4) :

1. un couvercle pourvu de joints en parfait état pour éviter les fuites

Sur ce couvercle, une soupape de sécurité sensible à une montée intempestive de la pression, deux robinets de purge dont un réglé à la pression de timbrage de l'appareil (obligatoire) et l'autre réglé à la pression totale que l'on désire obtenir au cours de la stérilisation, plus quelques centaines de g/cm², et enfin le manomètre (voir plus loin)

2. un circuit d'air comprimé avec admission à la partie supérieure

Dans le cas d'un autoclave avec air comprimé sans régulation automatique, la méthode la plus simple consiste à mettre 1 kg/cm^2 dès la fermeture de l'autoclave et à régler par la purge pour maintenir cette pression jusqu'à 100° C . Ensuite il faut laisser la pression qui doit se stabiliser jusqu'à la valeur suivante :

$$\text{pression totale} = \text{pression de Mollier} + 1 \text{ kg/cm}^2,$$

où la pression de Mollier représente la pression relative dans l'autoclave pour une température déterminée (cf tableau en annexe). Par exemple, le tableau nous indique pour une température de 115° C une pression de Mollier de $0,730 \text{ kg/cm}^2$ contre $1,030 \text{ kg/cm}^2$ pour une température de 120° C , ce qui donne respectivement une pression totale de $1,730 \text{ kg/cm}^2$ à 115° C et $2,030 \text{ kg/cm}^2$ à 120° C .

Dans le cas d'un autoclave avec air comprimé et régulation automatique, on décompte au minimum deux régulations automatiques de pression :

- . une régulation sur l'entrée d'air comprimé (vanne à membrane manométrique) que l'on peut régler pour obtenir sa fermeture à :
 $\text{pression fermeture} = \text{pression Mollier} + 1 \text{ kg/cm}^2 = \text{pression totale (Pt)}$
 et son ouverture à :
 $\text{pression ouverture} = \text{pression totale} - 100 \text{ g/cm}^2$
- . une régulation sur la vanne de vidange haute (vanne à clapet de préférence) que l'on peut régler à l'ouverture à :
 $\text{pression ouverture} = \text{pression totale} + 100 \text{ g/cm}^2$
 et pour la fermeture à :
 $\text{pression fermeture} = \text{pression totale (Pt)}$.

Là encore il faut bien vérifier que la pression de vapeur à l'arrivée dans l'autoclave est supérieure à Pt, sinon l'autoclave ne chauffera pas.

Le manomètre situé sur le couvercle doit être lisible à $0,1 \text{ kg/cm}^2$ près. De plus, il est recommandé pour les capsules sensibles à la pression, d'installer un enregistreur de pression d'une précision comparable à celle du manomètre.

3. une poche thermométrique

Une poche thermométrique hémisphérique d'une dimension minime de $200 \times 200 \text{ mm}$, avec un thermomètre à mercure en verre gradué en degrés, un enregistreur de température lisible au demi degré, réglable par rapport au thermomètre et dont le bulbe se trouve au même niveau que ce dernier. En plus, il est fortement conseillé de posséder un dispositif de régulation de température à $\pm 0,5^\circ \text{ C}$. Cette régulation doit impérativement être thermométrique et totalement indépendante de la pression interne de l'autoclave.

4. un circuit à vapeur à barbotage de préférence au système serpentin trop lent à chauffer (pression d'arrivée de vapeur à 6 kg/cm^2)

5. une arrivée d'eau de refroidissement à la partie supérieure de l'autoclave au dessus du niveau d'eau chaude par un tuyau en sifflet imposant à l'eau admise un mouvement circulaire (meilleure homogénéisation de la température).

6. une évacuation de l'eau par le bas de l'appareil.

En dehors de cet appareillage souhaitable pour un bon déroulement de la stérilisation, l'utilisateur doit par ailleurs respecter les principes de manipulation suivants.

1. Utiliser une température de remplissage qui se rapproche le plus possible de la température de traitement (température conseillée de 70° C/80° C). Plus la température est élevée, plus la pression intérieure sera faible après capsulage.
2. Disposer les pots debout.
3. Intercaler entre chaque couche une plaque trouée ne s'opposant pas aux mouvements de convection. Elle sera de préférence en plastique pour éviter le phénomène de corrosion électrolytique qui résulte de la présence de deux métaux différents (capsule + plaque).
4. Décaler les deux couches de pots successives de façon à ne pas superposer deux pots.
5. Laisser au dessus de la dernière couche une épaisseur d'eau de l'ordre de 15 cm. Lors du refroidissement, l'eau froide admise par le haut, plus dense que l'eau chaude, descend vers le fond tandis que l'eau chaude monte, provoquant une homogénéisation de la masse. Ceci évite les chocs thermiques ainsi que les phénomènes de surcuisson.
6. Faire chauffer au préalable l'eau de l'autoclave jusqu'à une température de 80-85° C, légèrement supérieure à la température d'empotage de la soupe.
7. S'assurer du maintien de la température et de la pression aux valeurs choisies pour la phase de stérilisation.
8. Respecter la durée du barème de stérilisation.

9. Provoquer un refroidissement rapide jusqu'à la "prise du vide" qui est atteinte lorsque les pots sont à 40° C. A ce sujet, certains industriels profitent de ce que les pots soient chauds pour les nettoyer manuellement : cette technique est à proscrire. En effet, le contenu étant encore chaud, le vide dans l'espace libre n'est que partiel et il est courant d'entendre des industriels se plaindre d'avoir "des capsules qui tournent". Ceci provient d'une rupture du vide par décollement du joint lors du nettoyage. Il est donc indispensable d'attendre que le pot soit froid avant cette phase.

Dans la définition du barème de stérilisation, il est indiqué l'importance de l'appareil utilisé, et notre étude s'est appliquée à l'autoclave que l'on rencontre dans les ateliers de petites dimensions, c'est à dire l'autoclave statique classique. Or il existe sur le marché des autoclaves statiques autres dans lesquels la stérilisation, se fait dans un mélange de vapeur et d'air comprimé, énergiquement brassés par un puissant ventilateur interne qui a pour rôle de bien répartir le fluide chauffant. L'absence de masse d'eau permet d'atteindre très vite la température affichée, ce qui diminue la durée du cycle total de stérilisation. Il est évident que les barèmes de stérilisation établis pour les autoclaves classiques ne sont pas transposables à ce type d'appareil. Citons enfin, dans le domaine de la soupe, la possibilité d'utiliser les autoclaves rotatifs, entièrement automatisés en température et en pression.

Quels sont les accidents les plus fréquents dans la fabrication de soupe ou de bisque que l'on risque de rencontrer ? En voici une liste non limitative avec les remèdes que nous proposons.

1. Apparition de becquets

Elle est liée à des problèmes de pressions mal réparties de chaque côté de la capsule. Ils se produisent généralement au refroidissement et résultent soit :

- . d'un espace libre trop faible,
- . d'une capsulage sans injection de vapeur (absence de vide)
- . d'une hauteur d'eau trop faible au dessus de la dernière couche de pots (minimum 15 cm)
- . d'une surpression trop faible lors du cycle de stérilisation.

La stérilisation en autoclave sous pression peut être effectuée à 115° C ou à 120° C. Au cours du chauffage, le contenu comme le contenant se dilatent. La dilatation qui varie en fonction de la composition de la soupe a pour conséquence dans un premier temps d'annuler le vide créé lors du capsulage sous vapeur, puis de créer une surpression qui a tendance à soulever la capsule. Les capsules du type "serti" rencontrées le plus fréquemment résistent jusqu'à 1,500 à 2,500 kg suivant diamètre, serrage ou type. Au delà de ces valeurs, la limite de l'élasticité de la capsule est dépassée. Celle-ci joue le rôle de soupape laissant échapper l'excès de pression ; il y a risque de formation de becquets, sans compter la recontamination.

Cette surpression qui apparaît varie en fonction d'un certain nombre de facteurs dont les plus importants sont les suivants :

- . vide initial au sertissage,
- . volume d'air occlus dans le produit,
- . volume de l'espace libre : 10 % de la contenance du pot,
- . température du traitement thermique : plus la température est élevée plus la dilatation augmente, or les liquides qui se dilatent sous l'effet de la chaleur sont incompressibles et empiètent sur l'espace libre ,
- . coefficients de dilatation du produit, du bocal et de la capsule,
- . de la flexibilité de la capsule,
- . de la pression barométrique à la fermeture.

Cette surpression interne du bocal doit être compensée par une surpression externe : c'est pourquoi nous conseillons d'imposer une surpression de départ de 1 kg/cm².

2. Autres accidents

2.1. Pots pleins d'eau

Il s'agit d'une pénétration de l'eau de l'autoclave soit par insuffisance de contre pression, soit par fuite. La fuite peut résulter d'un mauvais capsulage ou de la présence d'un corps étranger entre le joint et le bord du bocal. Ce dernier risque intervient plus souvent dans le cas de la bisque qui comporte dans sa composition des carapaces qui peuvent être plus ou moins bien broyées.

2.2. Perte de vide après stérilisation

Elle provient d'une fuite du même type que ci-dessus, d'une anomalie de l'emballage ou alors d'un nettoyage prématuré comme nous l'avons signalé plus haut.

2.3. Contamination bactérienne

Si après une durée de stockage de huit jours à 37° C et à 55° C on note une contamination bactérienne, celle-ci peut provenir :

. d'une mauvaise température de stérilisation : ceci arrive lorsque des chutes partielles de température ont lieu, d'où l'intérêt d'un enregistreur des températures d'autoclavage. Dans ce cas, il faut rétablir la température à la valeur voulue et recommencer intégralement le palier de stérilisation. Dans le même cas de figure, l'erreur peut provenir d'un mauvais fonctionnement du thermomètre à mercure. Il est recommandé d'en prendre soin, d'éviter les chocs et de l'étalonner fréquemment.

. d'une durée de stérilisation insuffisante : deux possibilités, soit une durée de stérilisation simplement trop courte par soucis de gain de temps, soit le non respect de la température d'empotage. Il faut bien saisir que le thermomètre et l'enregistreur indiquent la température du milieu chauffant, qui est dans le cas de la soupe, l'eau. Le barème de stérilisation est calculé sur la base d'un empotage à 70-80° C. Dans ce cas, la différence de température entre le contenu du pot et le milieu chauffant est faible à la fermeture de l'autoclave et les deux vont atteindre la température choisie (115 ou 120° C) avec un décalage raisonnable. Par contre, si un panier a accidentellement attendu sa mise à l'autoclave, la température du contenu du pot et du milieu chauffant seront très différentes. Dans ce second cas, l'affichage T° C = 115° C ou T° C = 120° C, qui est pris comme référence temps zéro pour la stérilisation, indique que l'eau est à 115 ou 120° C, mais le centre du pot peut être à une température bien inférieure. Si on applique le temps de stérilisation initialement calculé dans les bonnes conditions de manipulation, la stérilisation pourra cependant être insuffisante.

. d'une recontamination après stérilisation : fuite, mauvaise contre-pression...

. d'un pH peu acide. Les spores bactériennes offrent le maximum de thermorésistance dans les aliments peu acides. Elles deviennent légèrement moins résistantes à pH < 5,3 et thermosensibles à pH < 4,5.

aliments peu acides - aliments modérément acides - aliments acides

pH > 5,3

pH 4,5 à 5,3

pH < 4,5

	Thermorésistant température de destruction > 100° C	Thermosensible température de destruction ≤ 100° C
Microorganismes	Spores de bacillaceae : Clostridium Bacillus	Bactéries non sporulées Levures Moisissures
Enzymes	Ex : peroxydase du pois	La plupart des enzymes
Toxines	Toxines de Staphylo.	Toxines de Clostridium bot.

Une bonne utilisation de l'autoclave et l'application d'un barème de stérilisation préalablement défini par les services compétents ne doivent pas masquer l'importance des différentes phases de transformation qui conduisent à la fabrication de la soupe de poisson.

La présente note s'intéressant aux conditions d'hygiène de fabrication de la soupe de poisson, nous n'aborderons pas la réglementation en vigueur relative à la conception et à l'entretien des locaux.

Les règles d'hygiène en ce qui concerne le poisson sont simples. Pour obtenir une matière première de qualité irréprochable, il faut appliquer les règles suivantes.

Le poisson destiné à être éviscéré ou étêté-éviscéré doit être traité le plus rapidement possible après son débarquement. Il est débarrassé du mucus, des caillots de sang, des fragments de viscères ou autres débris organiques par un grattage et un lavage abondant à l'eau froide. L'expérience montre qu'un bon clavage peut éliminer jusqu'à 98 % des bactéries superficielles. Une fois nettoyé, le poisson ne doit pas séjourner sur les tables de travail au delà du temps nécessaire et doit être entreposé en chambre froide réglée à 0°C/ + 2° C.

Destiné la plupart du temps à être stabilisé par le froid avant utilisation, le poisson ne doit pas voir sa température à coeur, à la sortie de l'appareil de congélation, être supérieure à - 18° C. Les produits congelés sont obligatoirement stockés à cette température en l'application de l'arrêté du 26 juin 1974 relatif à la congélation et décongélation. L'obligation d'un thermomètre enregistreur à l'intérieur de la chambre froide est imposée dans le but de contrôler en permanence la température. Il importe en effet que celle-ci soit non seulement inférieure ou égale à - 18° C, mais soit aussi maintenue dans toute la mesure du possible uniforme, car les fluctuations provoquent un accroissement du taux de dénaturation du muscle, tout en favorisant une déshydratation. Pour obtenir une température uniforme, l'entreposage du poisson doit permettre une circulation rapide du froid, ce qui interdit un remplissage excessif de la chambre. Les disques d'enregistrement doivent être conservés pendant une période de 3 mois. Congelé, le poisson ne doit pas se trouver en contact avec une surface souillée, ce qui exclut formellement la réutilisation des caisses en bois, particulièrement contaminées (de plus les échanges thermiques avec le bois sont mauvais).

Suivant les techniques, le poisson est mis à cuire soit à l'état congelé, soit préalablement décongelé. Il convient de souligner que le poisson décongelé est exposé aux mêmes risques de contamination et de détérioration que le poisson frais. En conséquence, il doit être manipulé avec les mêmes soins. C'est ainsi que le poisson mis à décongeler ne doit pas être placé dans les milieux souillés (tel qu'un récipient mal nettoyé) et à plus forte raison au contact direct avec le sol.

La composition de la soupe, qui varie suivant les ateliers, comporte trois catégories de produits :

- . la matière première poisson, qui fait intervenir la plupart du temps du congre, du chinchard, du grondin, de la sardine ... ;
- . la partie légumes : carottes, oignons, pommes de terre, poireau, ... ;
- . les ingrédients : huile, sel, poivre, concentré de tomates, thym, laurier, fécule de pommes de terre, farine ...

Le tout est déposé dans une marmite contenant de l'eau chaude puis laissé à cuire sous agitation pendant une durée variable, à la suite de quoi le contenu de la marmite est broyé. Ce broyage étant souvent assez grossier, la soupe est ensuite transvasée dans un tamis, tamisée, puis dirigée, dans le meilleur des cas au moyen d'une pompe portative, vers une marmite. Elle est ensuite réchauffée pour être conduite à l'aide d'une seconde pompe ou au moyen de seaux vers la remplisseuse-doseuse. La température de la soupe à ce stade, qui précède le capsulage, doit être de l'ordre de 80° C.

Les différents stades de la fabrication de la soupe représentent des risques de contamination, si des conditions d'hygiène très strictes ne sont pas appliquées. C'est pourquoi la totalité du matériel (cuves, seaux, broyeurs, tamiseurs, pompes, doseuses ...) doit être soigneusement nettoyée, désinfectée, et rincée après chaque utilisation ainsi qu'en fin de journée. L'idéal serait, et ce, pour prévenir une contamination qui se développe pendant la période de non utilisation du matériel, de nettoyer à nouveau le matériel juste avant de débiter le traitement.

Le produit fini obtenu est une conserve qui doit respecter les normes de remplissage et d'étiquetage prévues par la loi en vigueur à ce jour.

Définition de la conserve :

article 2 du décret n° 55241 du 10 février 1955 : "Sont considérées comme "conserves", au sens du présent décret, les denrées alimentaires d'origine végétale ou animale, périssables, dont la conservation est assurée par l'emploi combiné de deux techniques :

1. conditionnement dans un récipient étanche aux liquides, aux gaz, et aux micro-organismes à toute température inférieure à 55° ;
2. traitement par la chaleur, ou par tout autre mode autorisé par arrêté de concert entre les ministres de l'agriculture, de la santé publique et de la population, de l'industrie et du commerce ou, le cas échéant du ministre chargé de la marine marchande. Ce traitement doit avoir pour but de détruire ou d'inhiber totalement, d'une part les enzymes, d'autre part les micro-organismes et leurs toxines, dont la présence ou la prolifération pourrait altérer la denrée considérée ou la rendre impropre à l'alimentation humaine ... "

Inscription - Marquage :

- article 5 du décret n° 55241 du 10 février 1955 : "Les récipients renfermant les produits auxquels s'applique le présent décret doivent porter les mentions suivantes :

1. l'indication, par estampage, ou moulage, du pays d'origine, soit par le nom du pays en question, soit par un symbole prévu par les conventions internationales en vigueur ;
2. à partir de dates fixées par arrêtés du ministre de l'agriculture et selon les modalités fixées par lesdits arrêtés, l'indication de la date de fabrication, par estampage, moulage ou inscription indélébile.

Peuvent figurer aussi sur les récipients, par estampage, des indications symboliques relatives à l'usine de fabrication et à la nature de la conserve ou semi-conserve".

- article 6 du décret n° 55241 du 10 février 1955 : "Les récipients renfermant les conserves et semi-conserves détenus en vue de la vente, mis en vente ou vendus doivent porter de façon apparente, soit par étiquetage, soit par impression directe, les mentions suivantes, inscrites en langue française :

1. le nom (ou marque) et l'adresse du fabricant et, dans le cas où plusieurs usines appartiennent à la même société ou au même fabricant, une indication symbolique désignant l'usine de fabrication ;
toutefois, le nom du fabricant peut être remplacé par celui d'un vendeur dans ce cas, une mention ou indication conventionnelle arrêtée par le service de la répression des fraudes, et permettant d'identifier l'usine de fabrication, doit figurer, soit sur l'étiquette, soit sur le récipient ;
2. la dénomination de vente, conformément aux prescriptions réglementaires (ou à défaut, aux usages) complétée lorsque la dénomination ne révèle pas la composition, par la liste des composants, donnée par ordre d'importance décroissante ;
3. pour les produits importés, le nom du pays d'origine, inscrit de façon très lisible, en caractères d'au moins quatre millimètres de hauteur, dans la partie principale de l'étiquetage ;
4. le poids net du produit consommable, ou celui du produit égoutté.

Les modalités d'indication du poids net pourront être précisées par arrêté du ministre de l'agriculture".

Le décret suscité est complété par l'article 2 du décret n  78166 du 31 janvier 1978 qui précise : "Tous préemballage concerné par le décret n  78166 du 31 janvier 1978 doit porter les inscriptions suivantes apposées de telle sorte qu'elles soient ind lebiles, facilement lisibles et visibles dans les conditions habituelles de présentation :

2.1. la quantité nominale (masse nominale ou volume nominal) exprimée en utilisant comme unité de mesure le kilogramme ou le gramme, le litre, le centilitre ou le millilitre, à l'aide de chiffres d'une hauteur minimale de 6 mm si la quantité nominale est supérieure à 1 000 g ou 100 cl, de 4 mm si elle est comprise entre 1 000 g ou 100 cl inclus et 200 g ou 20 cl exclus, et de 3 mm si elle est égale ou inférieure à 200 g ou 20 cl, suivis du symbole de l'unité de mesure utilisée, ou éventuellement de son nom ;

2.2. une marque ou inscription permettant d'identifier l'auteur des préemballages ou l'importateur lorsqu'ils sont établis en France.

Cette marque ou inscription doit être réalisée conformément aux prescriptions de l'arrêté du 4 décembre 1974 relatif à l'identification du préemballeur, en ce qui concerne les produits visés par le décret n° 72937 du 12 octobre 1972.

Pour les autres produits, l'identification sera donnée sous une des formes suivantes :

- . l'adresse de l'établissement où a été effectivement et définitivement réalisé le préemballage, de celui où a été réalisé le contrôle propre à l'entreprise, ou de l'importateur ;
- . cette adresse sera précédée de la mention EMB si une autre adresse figure sur l'emballage (siège social de l'entreprise, du distributeur, etc) ;
- . l'identification de la commune de l'établissement, sous la forme du code officiel géographique, précédée de la mention EMB ;
- . en cas d'impossibilité technique d'utilisation de l'un des deux procédés ci-dessus, et après l'accord du service des instruments de mesure, l'adresse d'un responsable de la fabrication, où peuvent être consultés les résultats des contrôles internes pratiqués ..."

Remplissage :

L'article 4 du décret n° 78166 du 31 janvier 1978 relatif au contrôle métrologique de certains préemballages indique : "Le contenu nominal d'un préemballage est la masse nette ou le volume net de produit que le préemballage est censé contenir et qui est indiqué sur ce préemballage.

Le contenu effectif d'un préemballage est la masse ou le volume de produit qu'il contient réellement. Pour les produits dont la quantité est exprimée en unité de volume, le contenu effectif est apprécié à la température de 20° C, quelle que soit la température à laquelle le remplissage ou le contrôle est effectué ; toutefois, cette règle ne s'applique pas lorsqu'il s'agit de produits surgelés ou congelés.

On appelle "erreur en moins" sur le contenu d'un préemballage, ou "manquant", la quantité dont le contenu effectif de ce préemballage diffère en moins du contenu nominal ..."

Dans le cas de la soupe, la doseuse peut être réglée en volume ou en poids. Dans le premier cas, il est impératif d'effectuer, avant réglage définitif, le calcul du coefficient de dilatation du liquide entre les températures d'emboîtement (80°C) et de vérification (20°C). Une doseuse réglée en poids ne pose pas ce genre de problèmes.

Les technologies de transformation et de traitement liées à la fabrication de la soupe peuvent être aisément transposables pour l'obtention d'autres produits finis tels que les différentes bisques. Seuls les barèmes de stérilisation diffèrent.

Pour un produit fini déterminé, stérilisé avec un matériel déterminé, dans un récipient déterminé, le mot de la fin pourrait être :

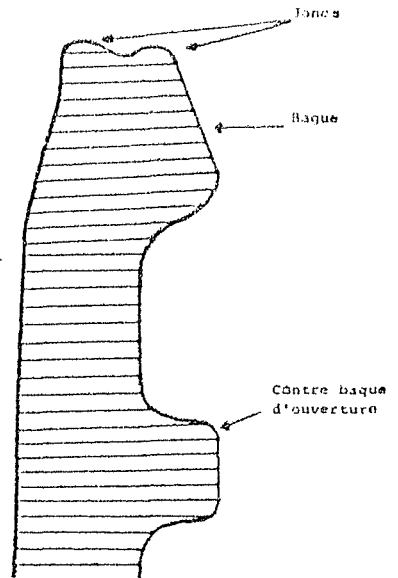
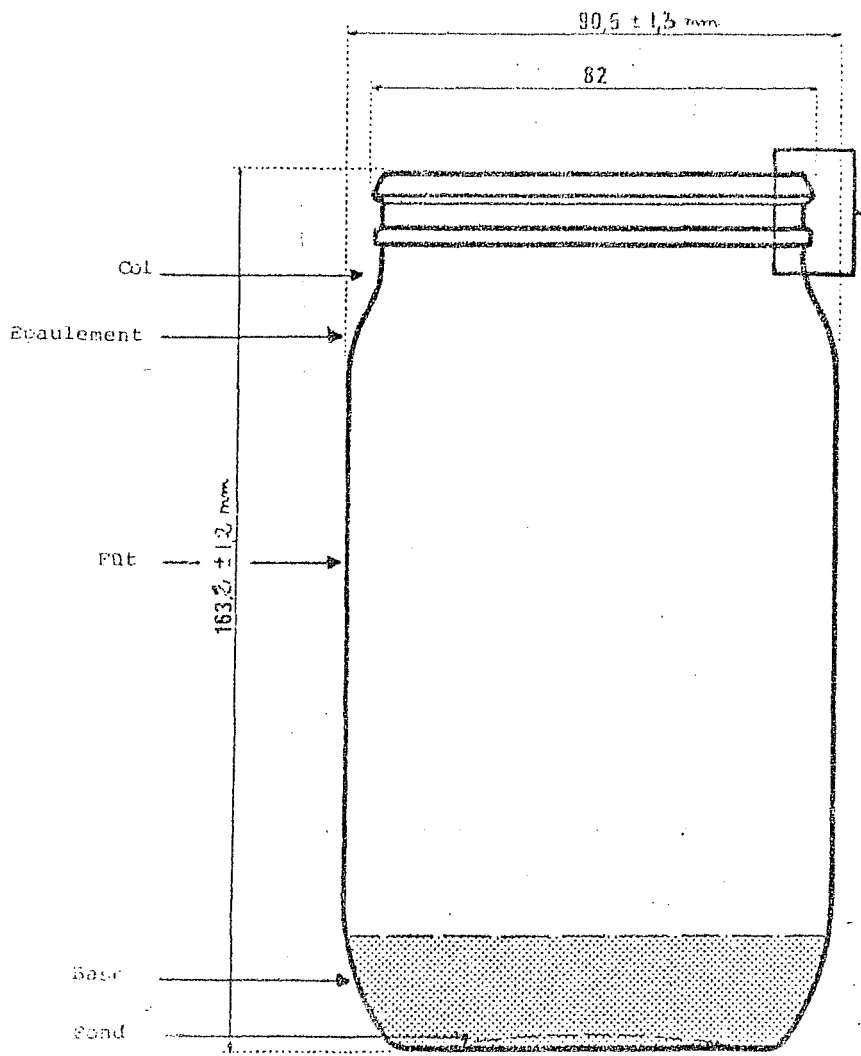
la stérilisation est l'aboutissement de tout un enchaînement de bonnes pratiques de fabrication. Que l'une ne soit pas respectée et la stérilisation finale peut ne pas suffire à ce que le produit fini soit stable.

A N N E X E

	Température °C	Tension de vapeur absolue kg	Tension Mollier = pression relative de l'autoclave à la température indiquée	Pression totale avec surpression de 1 kg	Vide théorique retour à 20° C mm HG
température remplissage	20	0.024	-	-	0
	30	0.043	-	-	négligeable
	40	0.075	-	-	négligeable
	50	0.125	-	-	70
	60	0.202	-	-	130
	70	0.317	-	-	200
	80	0.480	-	-	350
	90	0.714	-	-	500
Température de traitement autoclave	100	1.030	0.030	1.030	
	105	1.230	0.230	1.230	
	108	1.370	0.370	1.370	
	110	1.462	0.460	1.460	
	112	1.563	0.560	1.560	
	115	1.726	0.730	1.730	
	117	1.840	0.840	1.840	
	120	2.028	1.030	2.030	
	121	2.090	1.090	2.090	
	122	2.160	1.160	2.160	
	123	2.230	1.230	2.230	
	124	2.300	1.300	2.300	
	125	2.370	1.370	2.370	
127	2.520	1.520	2.520		
130	2.760	1.760	2.760		

Tension de Mollier

POT 850 ml
bague eurocap Ø 82



SCHEMA N° 1

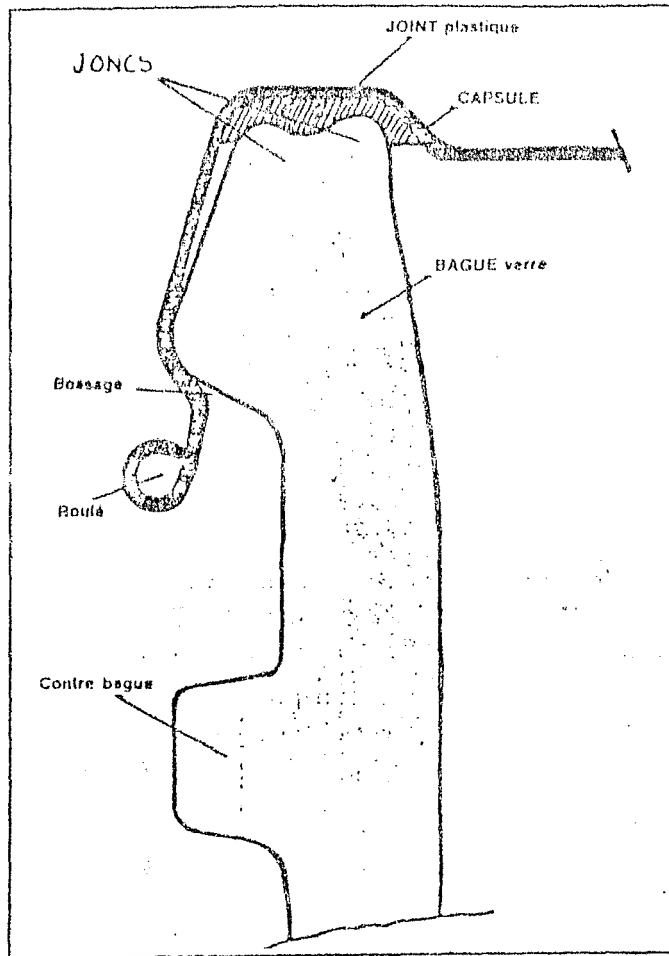


Schéma 2 - Bouchage Eurocap en coupe

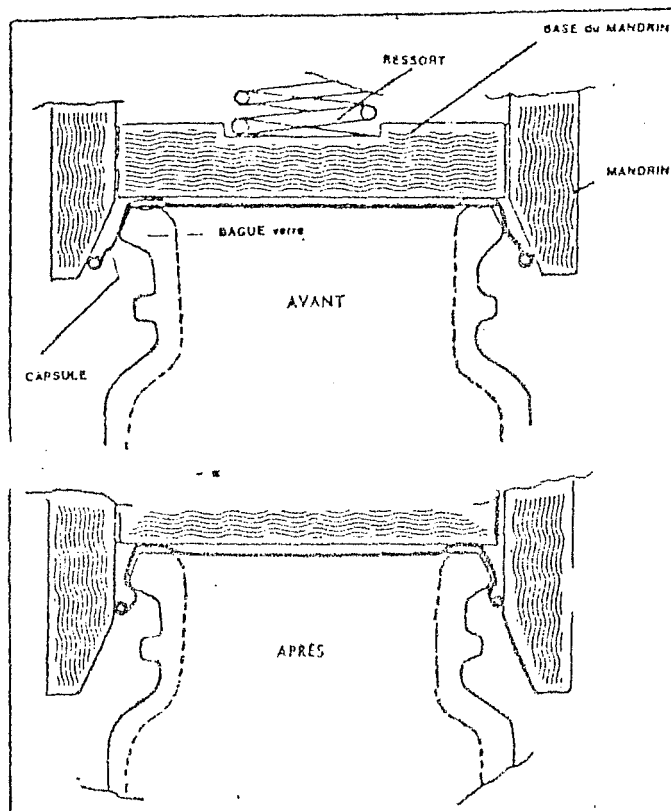
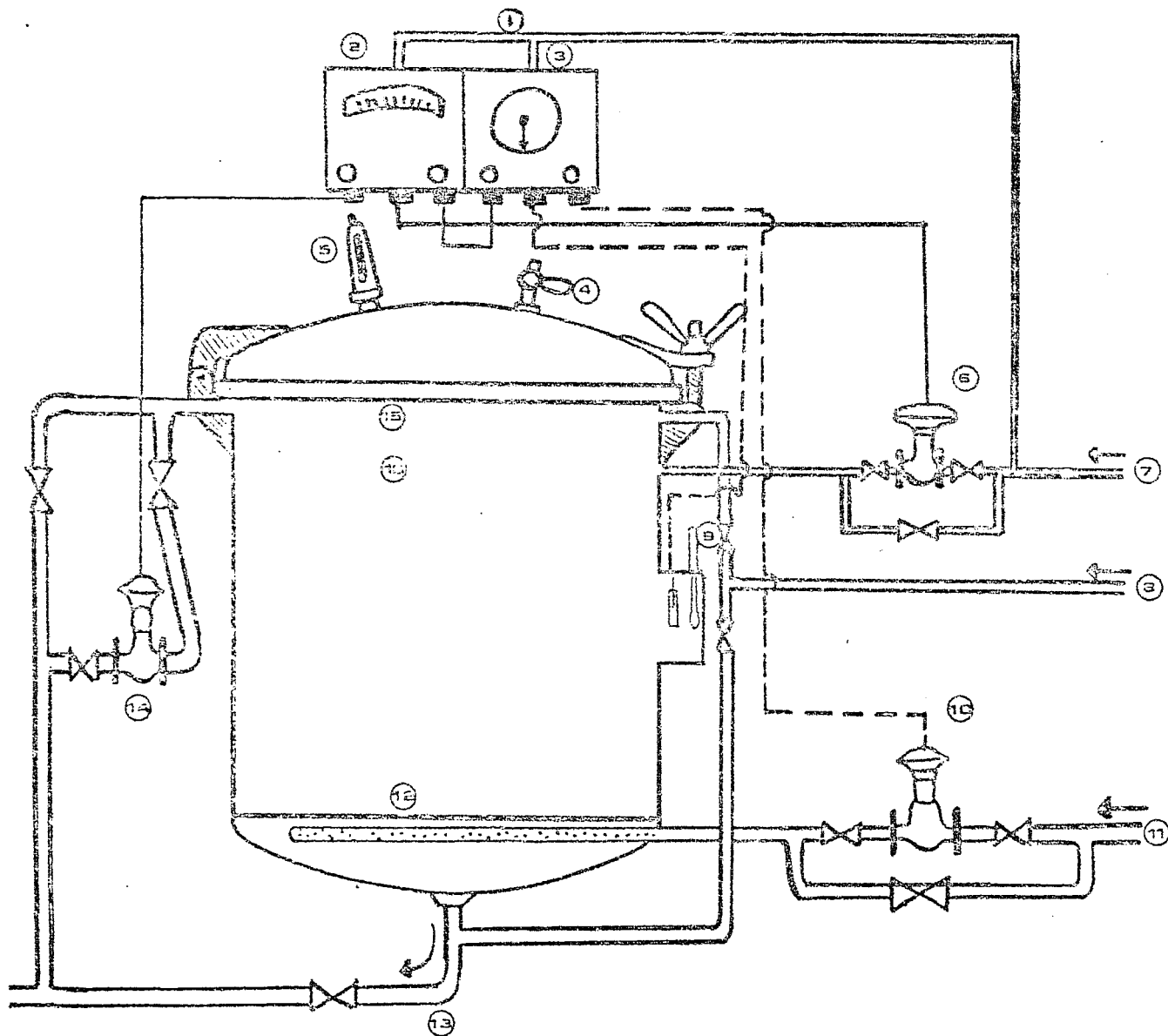


Schéma 3 - Principe de capsulage Eurocap (Ph. CARDON)



- ① Régulations
- ② Indicateur de pression
- ③ Enregistreur de température
- ④ Purge
- ⑤ Soupape de sécurité
- ⑥ Régulateur pression air
- ⑦ Air comprimé
- ⑧ Eau froide
- ⑨ Thermomètre à mercure - sonde
- ⑩ Régulateur vapeur (régulateur de température électrique ou pneumatique)
- ⑪ Vapeur
- ⑫ Barboteur à jets latéraux
- ⑬ Vidange eau
- ⑭ Régulateur de pression
- ⑮ Niveau d'eau
- ⑯ Niveau des pots

Schéma 4 - Autoclave régulé

LE BAUDRUCHAGE DANS LA TECHNOLOGIE DU FUMAGE DU
SAUMON : ÉTUDE COMPARATIVE DE L'ÉVOLUTION DES
CRITÈRES DE QUALITÉ ENTRE UN LOT BAUDRUCHÉ
CLASSIQUEMENT (PEAU DE BAUDRUCHE) ET UN LOT
BAUDRUCHÉ NOUVELLE FORMULE (FILM NATURIN).

L'étude décrite dans la présente Note technique a été réalisée avec le concours technique de la Société ARMORIC de Rospenden qui a bien voulu nous prêter ses locaux et son personnel. Nous en remercions les responsables.

Les analyses chimiques, bactériologiques et organoleptiques ont été effectuées au laboratoire Transformation des Produits de Nantes.

Les Sociétés SOUSSANA et NATURIM ont participé financièrement à la réalisation de cette recherche.

Pour de plus amples informations sur la technique de fabrication et le prix de revient du film utilisé, vous êtes priés d'écrire à l'adresse suivante :

Société SOUSSANA
12 rue des Lances
BP 50
94310 ORLY

Depuis une vingtaine d'années l'industrie du fumage du saumon est passée du stade artisanal à celui d'industriel .

L'amélioration des techniques et du matériel de transformation ainsi que l'évolution du goût du consommateur ont conduit les fumeurs à proposer sur le marché un produit fini quelque peu différent, moins salé, moins fumé. Par ailleurs, pour des raisons de commercialisation les industriels du fumage se sont appliqués à présenter à la vente un produit attrayant conditionné sous vide. Ce type de présentation ne supporte pas la présence de craquelures en surface, or il est peut être utile de rappeler que la plus grande partie du saumon fumé en France est presque exclusivement du poisson importé à l'état congelé, soit des Etats Unis et du Canada, c'est à dire du Pacifique ou alors des pays nordiques (Norvège, Danemark, Royaume Uni, Islande) c'est à dire de l'Atlantique. Il s'agit dans le premier cas du saumon du Pacifique appartenant au genre *Oncorhynchus* qui comprend :

<u>Nom scientifique</u>	<u>Nom commun américain</u>	<u>Nom officiel français</u>
<i>Oncorhynchus kisutch</i>	coho	saumon argenté
" <i>tshawytscha</i>	chinook, king	saumon royal
" <i>masou</i>	masu	saumon japonais
" <i>kéta</i>	chum	saumon kéta
" <i>gorbuscha</i>	pink	saumon rose
" <i>nerka</i>	sockeye	saumon rouge

Dans le second cas il s'agit du *Salmo salar* généralement plus pâle de chair et plus gras. La plupart du temps le saumon est livré étêté, éviscéré, congelé, conditionné dans des cartons de 45 kg. Stocké dans des chambres froides ($T^{\circ}C \leq -20^{\circ}C$) le poisson est déballé en fonction des besoins puis mis à décongeler. La décongélation peut se faire de différentes façons : à température ambiante, par immersion dans des bacs à eau courante, par aspersion. Cette

dernière technique, de loin la plus utilisée de nos jours, se fait soit à température ambiante, soit dans des chambres froides réglées entre 5° C et 10° C*.

Décongelé, le poisson est ensuite mis en filets manuellement puis salé au sel sec pendant un temps qui varie en fonction de la taille, de l'épaisseur et de l'espèce traitée, mais aussi en fonction des conditions climatiques (température, degré d'hygrométrie, ...). Une fois salé, le poisson est dessalé suivant des techniques propres à chaque usine (aspersion ou trempage).

Les manipulations nécessaires à ces différents stades font apparaître à la surface du filet des craquelures (ruptures de certains muscles) qu'il est préférable de masquer pour la suite des opérations. Pour remédier à ce phénomène, l'habitude a été prise d'utiliser des "peaux de baudruche", paroi interne des intestins de bœuf. Cette membrane doit être incolore, translucide, relativement élastique pour permettre un resserrement des myotomes du filet destiné à être fumé.

La peau de baudruche de bœuf, livrée par les boyaudiers, salée en fûts doit être conservée à une température de 0° C, + 4° C. Avant usage, elle est dessalée dans des bacs d'eau, lavée avec une eau légèrement javellisée, ou contenant de l'eau oxygénée, puis rincée plusieurs fois pour ne pas conférer au produit fini un goût désagréable. Cette pellicule, vendue sous des tailles différentes (0 - 60 cm, 0 - 90 cm), est ensuite déposée côté chair. À l'aide d'un couteau on chasse les bulles d'air et écrase légèrement les zones crevassées. Une découpe large initiale permet de recouvrir les bords de la bande et de rabattre ce qui reste de la baudruche côté peau. La fine pellicule que le consommateur trouve (à condition d'en être averti) en surface d'une tranche de saumon provient de cette peau de baudruche.

Une telle pratique, exclusivement française, destinée à donner une présentation impeccable au produit fini peut choquer sur bien des points. En effet, le saumon fumé, produit de luxe, emballé sous vide dans un conditionnement étanche aux liquides est par définition une semi conserve, c'est à dire un produit qui, conservé dans des conditions de température bien définies, (0° + 4° C) possède une durée de vie limitée, de l'ordre de 4 semaines.

* voir note technique sur fumage du saumon.

Compte tenu de cet impératif, il nous est apparu préjudiciable au produit fini d'augmenter le risque de contamination, donc par conséquent d'en diminuer la durée de vie par l'apposition de cette pellicule d'origine animale.

Notre idée première a été d'utiliser des films de synthèse à partir d'extraits d'algues, bactériologiquement sains.

Malheureusement nous nous sommes heurtés à des phénomènes de compétition entre les ions calcium présents dans le film et les ions sodium amenés par le salage.

Parallèlement, contactés par la Société SOUSSANA, nous avons été conduits à procéder à des essais de fumage en utilisant diverses pellicules proposées par la Société NATURIN. Nos résultats ont permis d'améliorer les qualités propres du film (épaisseur, perméabilité à l'eau, aux produits de la fumée, élasticité, masticabilité) pour arriver à un échantillon qui techniquement nous donne entière satisfaction, c'est à dire perméable à la vapeur d'eau (importance au séchage-fumage) aux produits résultant de la combustion du bois (fumage), translucide, élastique, sans saveur et enfin suffisamment souple pour ne pas paraître à la mastication. La feuille de collagène NATURIN est obtenue à partir de la partie dermique des peaux de bovins. Cette couche de peau réticulaire est récupérée au moment du traitement des peaux dans les tanneries ; celles-ci sont sélectionnées d'après leur provenance afin de présenter toutes les garanties alimentaires et hygiéniques.

Nous nous sommes donc proposé de mener une étude comparative entre un lot boudruché normal, un lot boudruché nouvelle formule et un lot non boudruché sur les phénomènes d'altération au cours de la conservation à 0°C + 4°C.

- A. lot boudruché normal.
- B. lot boudruché nouvelle formule
- C. lot non boudruché.

PROTOCOLE de TRAVAIL *

Espèce traitée - *Oncorhynchus kisutch* soit Coho ou saumon argenté de 6/7 livres

Décongélation - une nuit par aspersion à une température inférieure à 7°C

Parage

Salage en sel sec - 2 H 30 à 7°C - 10°C

Baudruchage A et B

Séchage en cellule sans circulation d'air toute la nuit

Fumage en cellule automatique 4 H 30 à 27°C

Le séchage fumage de la totalité des échantillons a été effectué en une seule journée sur un chariot unique, les filets A, B, C étant répartis uniformément à tous les étages.

Congélation en tunnel - 40°C pendant 40 min

Tranchage mécanique

Reconstitution

Mise sous vide.

Préalablement à l'analyse chimique et bactériologique des différents lots, nous nous sommes intéressés à l'influence du type de baudruchage sur les rendements au séchage, au fumage et à la congélation qui précèdent le prétranchage.

./.

* Ces expériences ont été effectuées en usine dans des conditions industrielles.

Tableau 1. Perte à la transformation

Pertes au cours des différentes étapes	Après séchage	Après fumage	Après congélation	Total
Baudruche normale	9,87 %	1,7 %	0,15 %	11,5 %
Baudruche synthétique	9,32 %	1,7 %	0,2 %	11,13 %
Sans baudruche	11,05 %	1,6 %	0 %	12,8 %

Ces résultats reposent sur environ 150 kg de matière première. Pour éviter des écarts dus à la qualité intrinsèque des échantillons, en ce qui concerne la qualité chimique, mais aussi la qualité bactériologique de la matière première nous avons réparti les filets de saumon de la façon suivante :

Saumon 1	→→→→→	Filet 1	→→→→→	Lot A
	→→→→→	Filet 1bis	} →→→→→	Lot B
Saumon 2	→→→→→	Filet 2		
	→→→→→	Filet 2bis	} →→→→→	Lot C
Saumon 3	→→→→→	Filet 3		
	→→→→→	Filet 3bis	} →→→→→	Lot A
Saumon 4	→→→→→	Filet 4		
	→→→→→	Filet 4bis	→→→→→	Lot B

etc...

L'analyse du tableau 1 nous indique :

- un gain à la transformation de l'ordre de 1 % entre les lots A et B et le lot C. Le phénomène est bien connu ; la pellicule s'opposant partiellement au séchage, la perte est moindre.

- une légère différence entre les lots A et B avec une perte totale faiblement moindre pour le lot B.

Pour information nous nous devons de préciser que la perte à la congélation n'est qu'une valeur approchée. Effectivement la congélation à - 40°C d'une matière non conditionnée implique une perte en poids. Cependant lors du la

de temps qui sépare la sortie du congélateur et celui de la pesée, nous assistons à une condensation de l'humidité ambiante sur le filet congelé, et cette condensation nous est apparue plus importante pour le lot C. Ceci peut s'expliquer par le fait que la présence de craquelures augmente le rapport $\frac{\text{surface}}{\text{volume}}$ ce qui induit une condensation plus élevée.

Par contre il serait intéressant de faire une étude sur la perte en poids des échantillons A, B, C lors de leur entreposage en l'état (non conditionné) en chambre à -20°C . En effet certains industriels, par manque de rendement au niveau du prétranchage, pratiquent ce stockage.

En conclusion à ce paragraphe, il nous apparaît que la baudruche "nouvelle formule" possède des qualités de perméabilité quasiment identiques à celles de la baudruche classique avec un léger gain en poids en sa faveur.

Les différentes techniques qui permettent d'apprécier la qualité des produits finis sont très nombreuses. Lors de notre étude nous nous sommes plus particulièrement attachés à

1. la qualité bactériologique : l'examen classique de la qualité bactériologique d'une semi-conserve comporte une numération de la flore bactérienne totale et un examen qualitatif : dénombrement des germes aérobies et anaérobies, recherche des germes pathogènes (staphylocoques pathogènes, salmonelles) et de germes tests de contamination fécale (coliformes, streptocoques fécaux)

Les critères microbiologiques relatifs au saumon fumé, haddock et autres poissons légèrement salés et fumés sont les suivants :

- microorganismes aérobies : par gramme = 10^6 (dénombrement en milieu eau de mer ou à défaut à l'eau de salinité 35 ‰ et à une température d'incubation de 20°C pendant 5 jours).

- coliformes : absence par gramme

- staphylococcus aureus : 1 par gramme

- anaérobies sulfite-réducteurs 40°C : absence par gramme

- salmonelle : absence dans 25 grammes.

Avant conditionnement sous vide, les lots A, B, C précédemment définis ont été subdivisés en deux, un prétranché et un second non prétranché ce qui nous donne donc 6 produits différents à étudier. Ces échantillons conservés à une température de $0^{\circ}\text{C} - + 4^{\circ}\text{C}$ ont été analysés chaque semaine pour une durée de 6 semaines, durée de conservation encore préconisée par certains industriels du fumage.

Dans le cadre de notre étude les analyses effectuées portent sur :

- la flore totale (gélose nutritive, ensemencement en profondeur)
- les coliformes totaux (gélose au disoxycholate 1 %), ensemencement en profondeur
- les sulfito-réducteurs (milieu S.P.S.).

2. La capacité de conservation.

Des modifications chimiques se produisent au cours de l'altération. Les substances dosées le plus souvent et dont la teneur est caractéristique de l'état de fraîcheur sont les bases azotées volatiles et la triméthylamine. Ces bases azotées volatiles sont formées principalement à partir d'oxyde de triméthylamine, d'urée et d'acides aminés. Leur dosage est effectué par la méthode de COMNAV, chaque semaine pendant 6 semaines.

3. La qualité organoleptique.

Outre la mise en évidence de défauts particuliers (goûts et odeurs anormaux, présentation défectueuse...) ce type d'examen a été conduit par une équipe d'experts en utilisant le tableau de cotation ci-après.

Texture	agréable	convenable	passable	médiocre	défectueux
Salage	bien salé	normal	peu salé	peu salé	masqué
Fumage	bien fumé	fumé	masqué	absent	/
Odeur	de fumée	masquée	absente	/	/
Goût	agréable	convenable	passable	médiocre	défectueux

Note affectée
pour chaque
critère.

0

1

2

3

4

La note affectée pour chaque critère est de 0 dans le meilleur des cas pour atteindre 4 au stade de rejet. La somme des 5 critères donne donc une note comprise entre 0 et 20. Cette notation sera effectuée chaque semaine pendant 6 semaines.

Résultats.

1. Evolution bactériologique.

Les courbes p. 9.10 représentent les différentes évolutions de :

- la flore totale p. 9
- les coliformes totaux p. 10
- les sulfito-réducteurs p. 10

des trois lots A, B, C subdivisés en prétranchés (PT en pointillés) et non prétranchés (NPT en pleins), conservés à 0°C, + 4°C pendant 6 semaines.

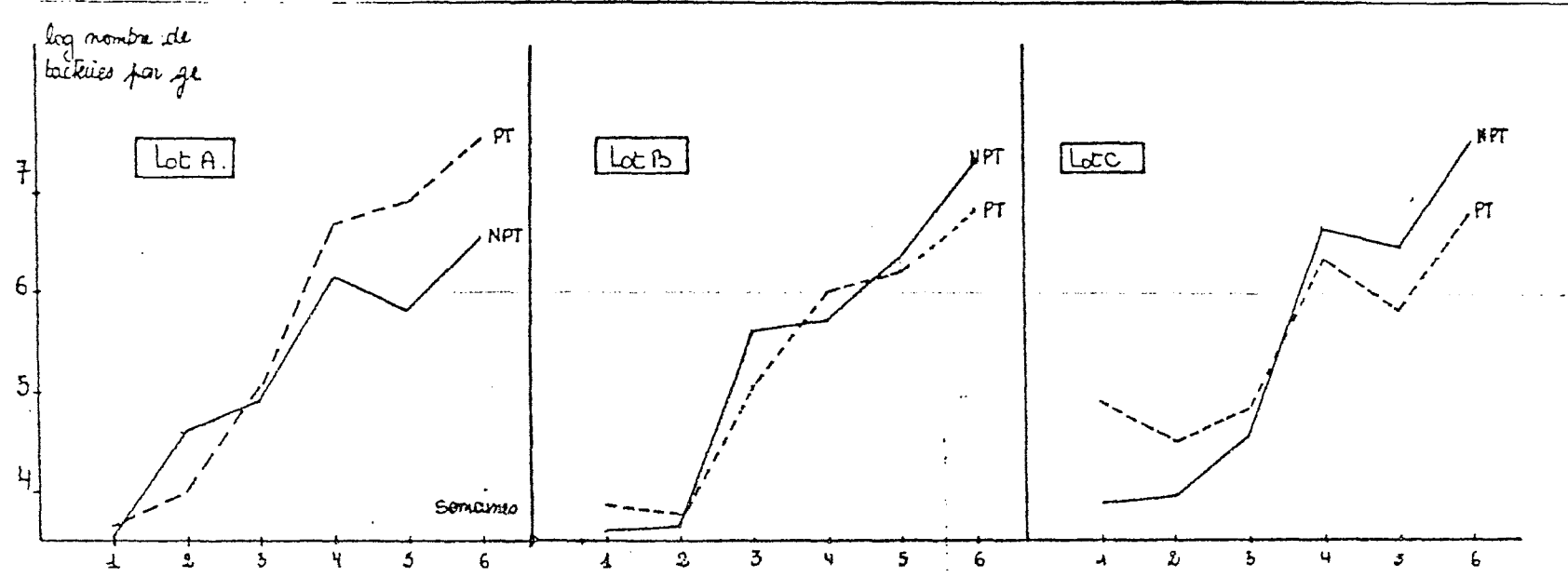


Fig. I Evolution de la flore totale des lots A-B-C, présterilisés (PT) ou non présterilisés (NPT) conservés pendant six semaines, sous vide, à une température de 0+4°C

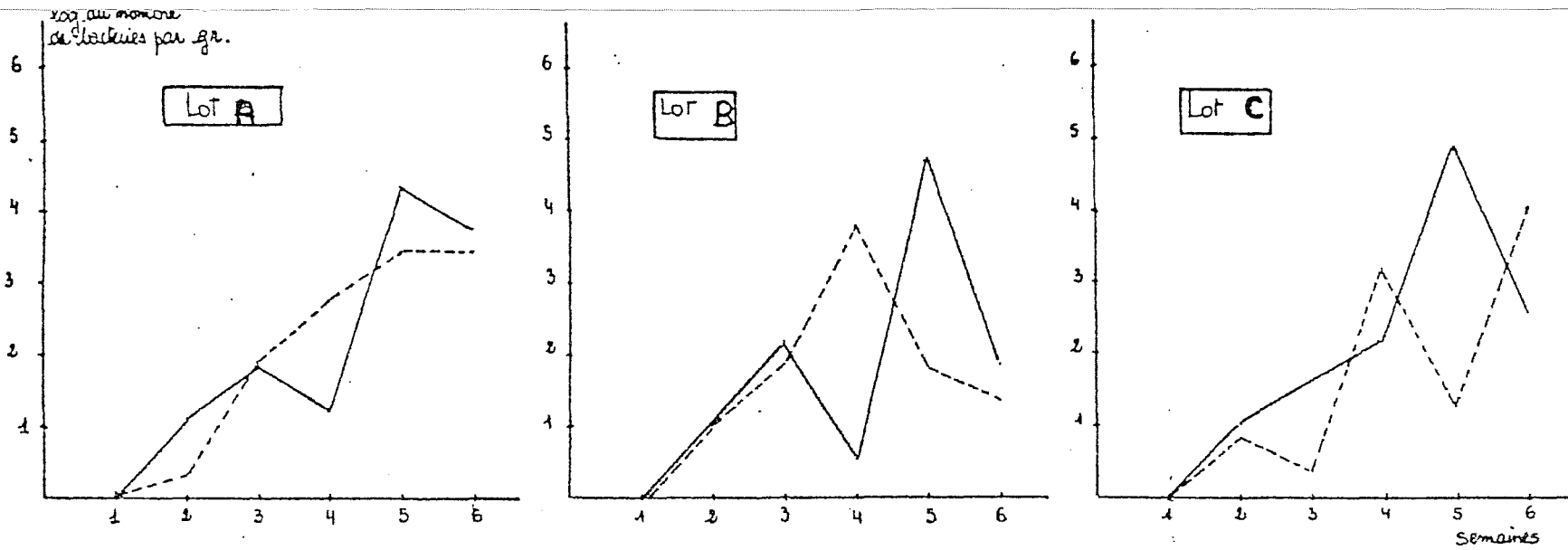


Fig II Evolution des coliformes totaux des lots A.B.C, présterilisés (PT) ou non présterilisés (NPT) conservés pendant six semaines, sous vide, à une température de 0°+4°C

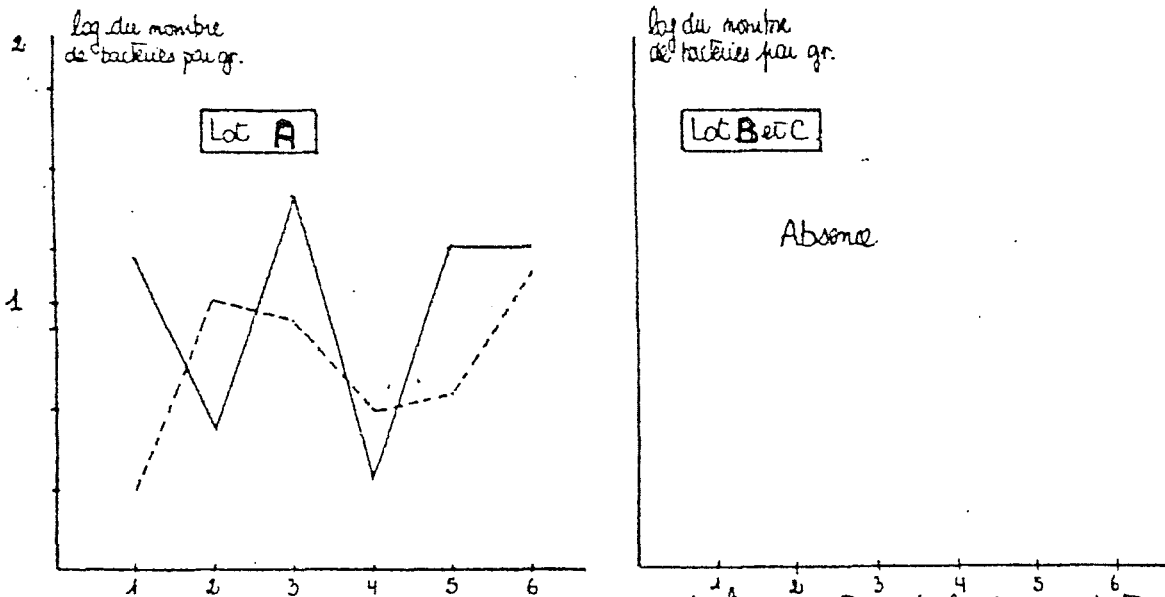


Fig III Evolution des sulfite-réducteurs des lots A.B.C, présterilisés (PT) et non présterilisés (NPT) conservés pendant six semaines, sous vide, à une température de 0°+4°C

Nous constatons une similitude d'évolution dans les trois lots en ce qui concerne la flore totale et les coliformes totaux. Ceci n'a rien de surprenant étant donné que les individus de chaque lot ont été traités exactement de la même façon, par le même personnel et en assez grand nombre pour réduire les variations importantes dues à d'éventuels échantillons particulièrement contaminés.

Dans le cas de sulfito-réducteurs nous constatons une population de *Clostridium* uniquement dans le lot A "baudruche naturelle". Ceux-ci doivent être véhiculés sous forme sporulée pour pouvoir résister au sel lors de la période de stockage de la baudruche.

Si cette contamination demeure relativement faible dans le cas étudié, il nous faut toutefois préciser certaines pratiques utilisées en usine. La baudruche, stockée au sel doit être abondamment rincée avant utilisation. Dans certaines usines, on verse au cours du rinçage une certaine quantité d'eau de javel ou d'eau oxygénée pour parfaire le traitement. Malheureusement durant les saisons froides, il est de coutume d'ajouter (pour le confort des ouvriers) de l'eau chaude dans le dernier bain de trempage contenant les baudruches prêtes à l'emploi. Cette élévation de température donne naissance à un milieu de culture favorable à une prolifération bactérienne.

Dans le cadre de notre étude, les peaux de baudruche ont été traitées à l'eau de javel puis abondamment rincées. Pour ce point précis nous avons tenu à nous situer dans le cas le plus favorable pour pouvoir dénombrer la population bactérienne qui subsiste après un tel traitement énergétique.

2. Qualités chimiques. fig. IV

L'étude des courbes représentant l'évolution du taux d'ABVT au cours de la conservation à $0^{\circ}\text{C} + 4^{\circ}\text{C}$ nous indique une certaine similitude entre les 3 lots avec toutefois une évolution plus rapide dans le cas du filet baudruché naturel prétranché.

Ces résultats rejoignent ceux des études précédentes et nous confortent dans nos conclusions antérieures : au bout de 4 semaines, le taux d'ABVT

dépasse la valeur de **25** mg/100 g de chair, seuil à ne pas dépasser dans le cas du saumon. Au delà les critères organoleptiques deviennent nettement négatifs.

À titre indicatif l'analyse du produit fini fumé donne :

NaCl	3 %
Graisses	4 %
H ₂ O	67,3 %

3. Qualités organoleptiques.

En effet il existe une corrélation entre les qualités chimiques et les qualités organoleptiques d'un produit fumé. La moyenne des cotations de la texture, du taux de salage, du taux de fumage, de l'odeur et du goût nous indique empiriquement qu'au-delà de 8 le produit est à rejeter.

La figure V nous indique un parallélisme entre les lots A et B. Par contre le lot C est toujours considéré comme meilleur. Ceci résulte d'une meilleure diffusion des produits de la fumée au cours du stockage mais aussi du fait que le lot C se déshydrate plus lors du séchage - fumage : cette perte en eau prolonge la durée de conservation du produit fini.

La comparaison de l'évolution de l'adhérence des lots A et B lors du stockage à 0°C + 4°C ainsi que les différences d'appréciation à la mastication donnent :

- une bonne adhérence des deux lots avec difficulté pour les différencier si ce n'est au niveau de la régularité des grains de la pellicule NATURIN,
- une légère différence à la mastication décelable uniquement par les experts du laboratoire mais non par le consommateur courant.

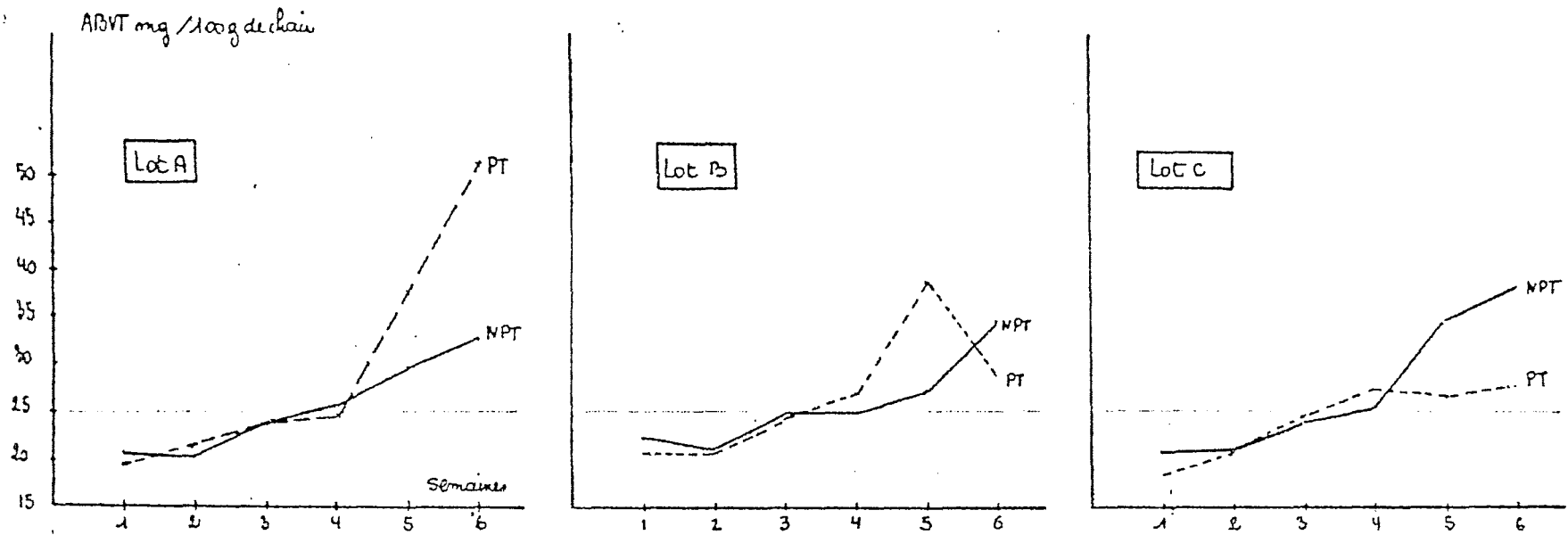


Fig IV Evolution du taux d'ABVT des lots A, B, C pré-tranchés (PT) ou non (NPT) conservés pendant six semaines sous vide à une température de $0 \pm 4^{\circ}\text{C}$.

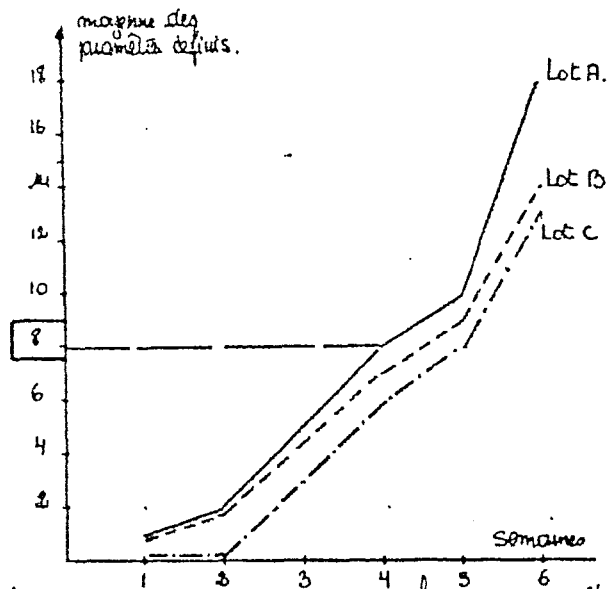


Fig V Evolution de la texture, du taux de salage, de fumage, de l'odeur et du goût dans les lots ABC conservés pendant six semaines sous vide à une température de $0 \pm 4^{\circ}\text{C}$.

En conclusion à cette étude, laquelle est-il besoin de le souligner a été menée sans aucun a priori et en toute impartialité il nous est apparu intéressant de procéder à une comparaison des avantages et des inconvénients des deux pellicules.

1. Incidence au niveau de l'industrie.

. Baudruche naturelle.

- Approvisionnements fréquents (coût de transport)
- Qualité des "peaux" (% déchirées, présence de graisse en surface, irrégularité dans la couleur...).
- Stockage : immobilisation d'une chambre froide 0°C + 4°C (coût de la maintenance en température)
- Utilisation : manutentions nombreuses pour, sortir la quantité désirée
Dessaler énergiquement (coût de la consommation d'eau)
Traiter à l'eau de javel ou l'eau oxygénée (coût du produit utilisé)
Rincer après traitement.

. Baudruche SOUSSANA - NATURIN.

- Facilité d'approvisionnement et de stockage (rouleaux de 30 m d'une largeur de 19 et 38 cm)
- Gain de productivité appréciable (découpe en fonction des dimensions des filets)
- Léger gain à la transformation.

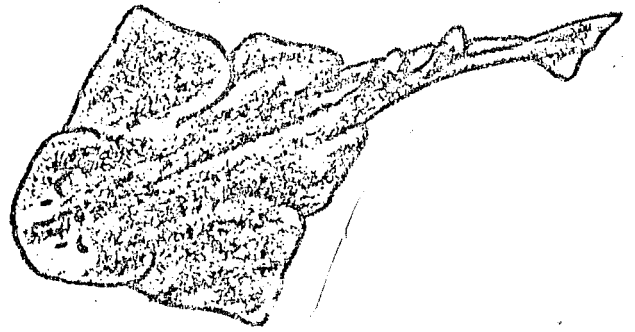
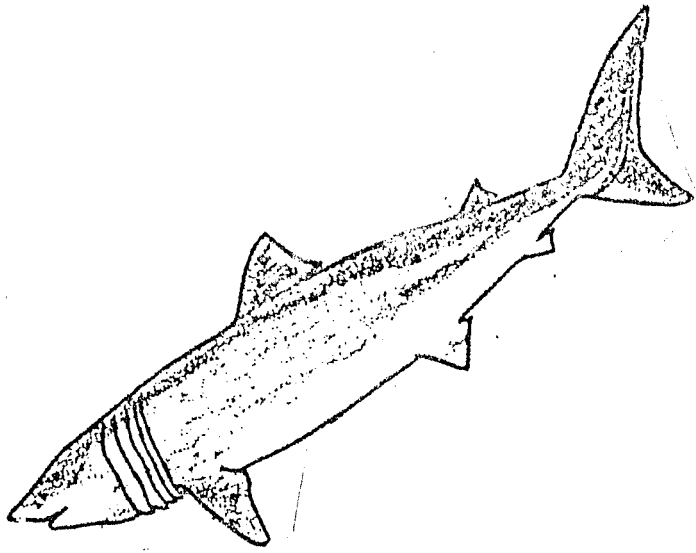
2. Incidence au niveau de l'utilisateur.

Les expériences faites en usine montrent que la pellicule NATURIN se manipule aussi aisément que la peau de baudruche naturelle. Elle est présentée sous forme de rouleau, puis découpée à la longueur voulue et ensuite trempée quelques instants dans l'eau froide avant application.

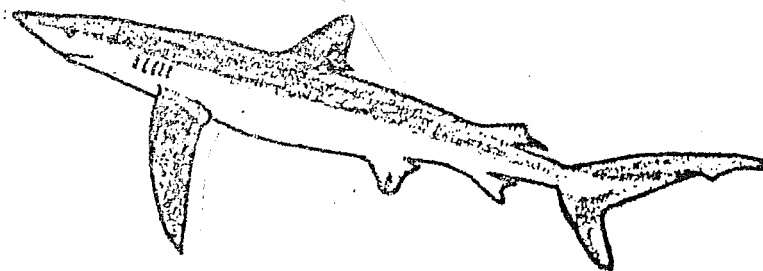
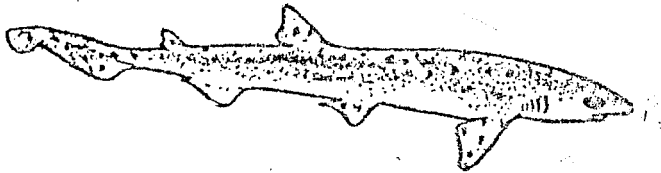
3. Incidence au niveau du consommateur.

L'intérêt du consommateur est d'avoir dans son assiette un produit le plus sain possible bactériologiquement. De ce fait les conclusions de notre étude nous font préférer la baudruche NATURIN à la baudruche naturelle.

Cette conclusion ne doit pas nous faire oublier pour autant qu'avec une matière première bactériologiquement saine et une nouvelle peau de baudruche présentant moins de risques que la peau de baudruche naturelle, le produit fini fumé sera bactériologiquement acceptable que si l'industriel s'applique à faire respecter les règles d'hygiène lors des trop nombreuses manipulations nécessaires à la transformation du saumon.



UTILISATION ET VALORISATION DES SQUALES



La classe des poissons chondrichthyens (cartilagineux) est subdivisée en deux sous-classes :

- . les Bradyodontes : chimères
- . les Sélaciens : requins, raies et torpilles.

La seconde est composée de deux super ordres :

- . les Hypotemes : raies et torpilles
- . les Pleurotrenes.

Au sein des pleurotrenes, la classification en ordres, sous ordres et familles est la suivante :

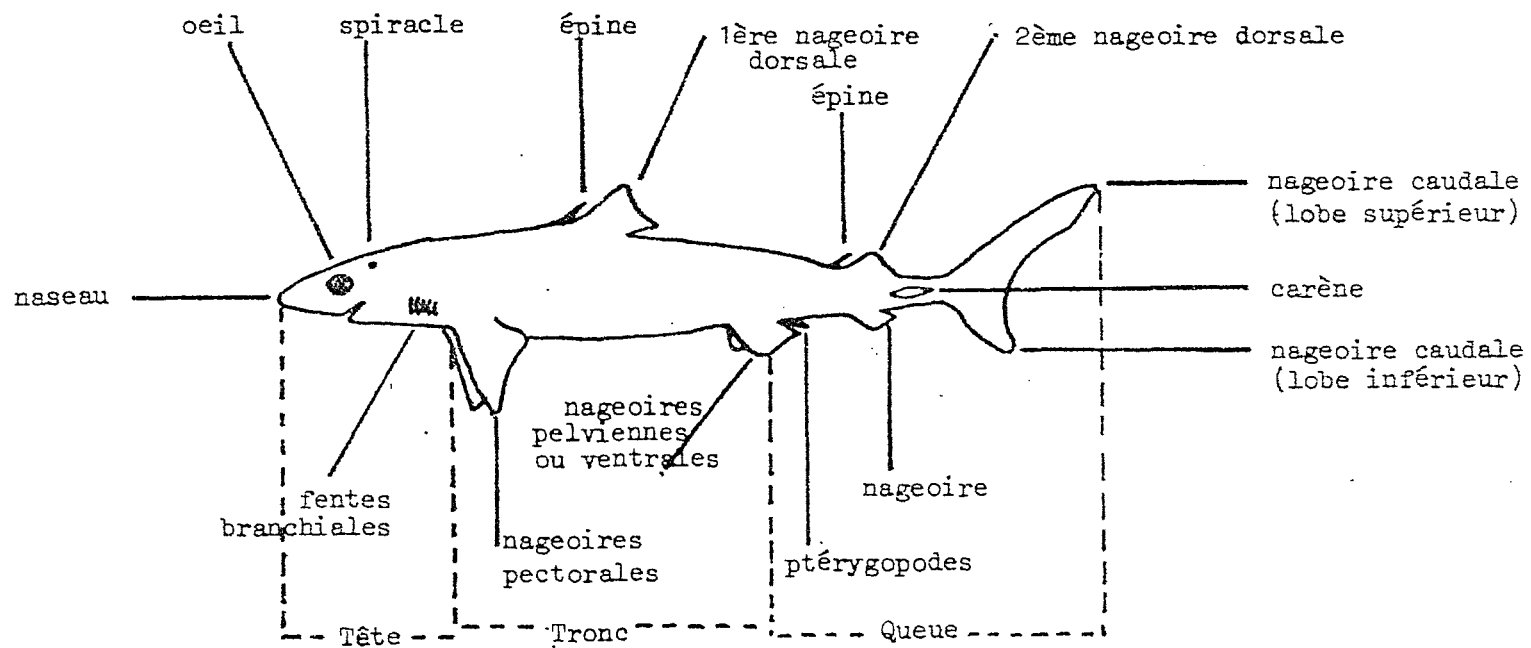
- . ordre des Hexanchiformes
- . ordre des Galeiformes :
 - sous ordre des Isuroïdes :
 - famille des lamnides : requins taupes¹
 - famille des cetorhinides : requin pelerin
 - sous ordre des Carcharhinoides :
 - famille des scyliorhinides : roussettes¹
 - famille des triakidés : émissoles
 - famille des carcharhynides : requin hâ¹, peau bleue
- . ordre des Squaliformes :
 - sous ordre des Squaloides :
 - famille des squalidés : aiguillat¹
 - sous ordre des Squatinoides :
 - famille des squatinides : ange de mer

Les requins se distinguent facilement des poissons osseux par les caractères suivants :

- . squelette cartilagineux (non ossifié),
- . 5 à 7 paires de fentes branchiales s'ouvrant séparément et non recouvertes par un pli operculaire,
- . nageoires impaires rigides, non érectiles, avec au plus une épine,
- . yeux latéraux (spiracles ou événements généralement présents),
- . peau recouverte d'écailles placoides,
- . une paire d'organes copulateurs, les ptérygopodes, placés le long du bord interne des nageoires pelviennes du mâle,
- . une queue généralement hétérocérique avec son lobe supérieur nettement plus développé,
- . un foie très important qui peut cependant être toxique.

1) espèces étudiées par la suite

Nomenclature générale de la morphologie externe du requin



NOMS FRANÇAIS
OFFICIELS

AUTRES DENOMINATIONS DE
VENTE ADMISES

NOMS
SCIENTIFIQUES 4 -

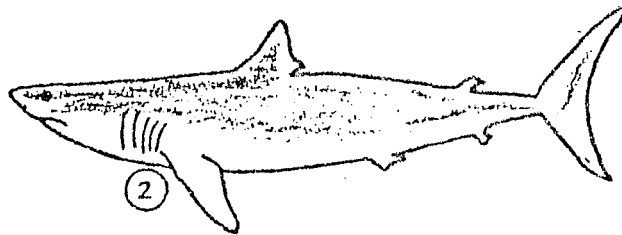
LAMNIDÉS
REQUINS TAUPES

LAMNIDAE

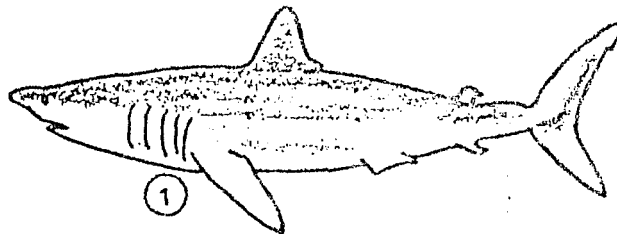
R. commun

Taupe
Taupe

1 Lamna nasus



R. bleu



2 Isurus oxyrinchus

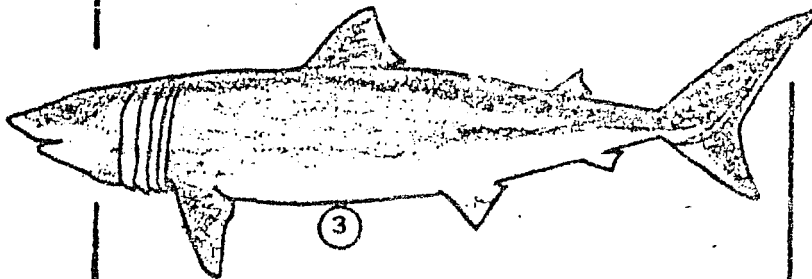
CETORHINIDÉS
REQUIN PELERIN

CETORHINIDAE

Requin pélerin

Veau de mer

3 Cetorhinus maximus



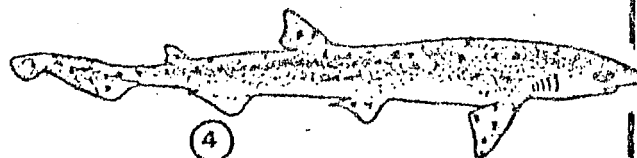
SCYLIORHINIDÉS
ROUSSETTES

SCYLIORHINIDAE

petite roussette
grande roussette

Roussette Saumonette (état pelé)
Roussette

4 Scyliorhinus canicula



4bis Scyliorhinus stellaris

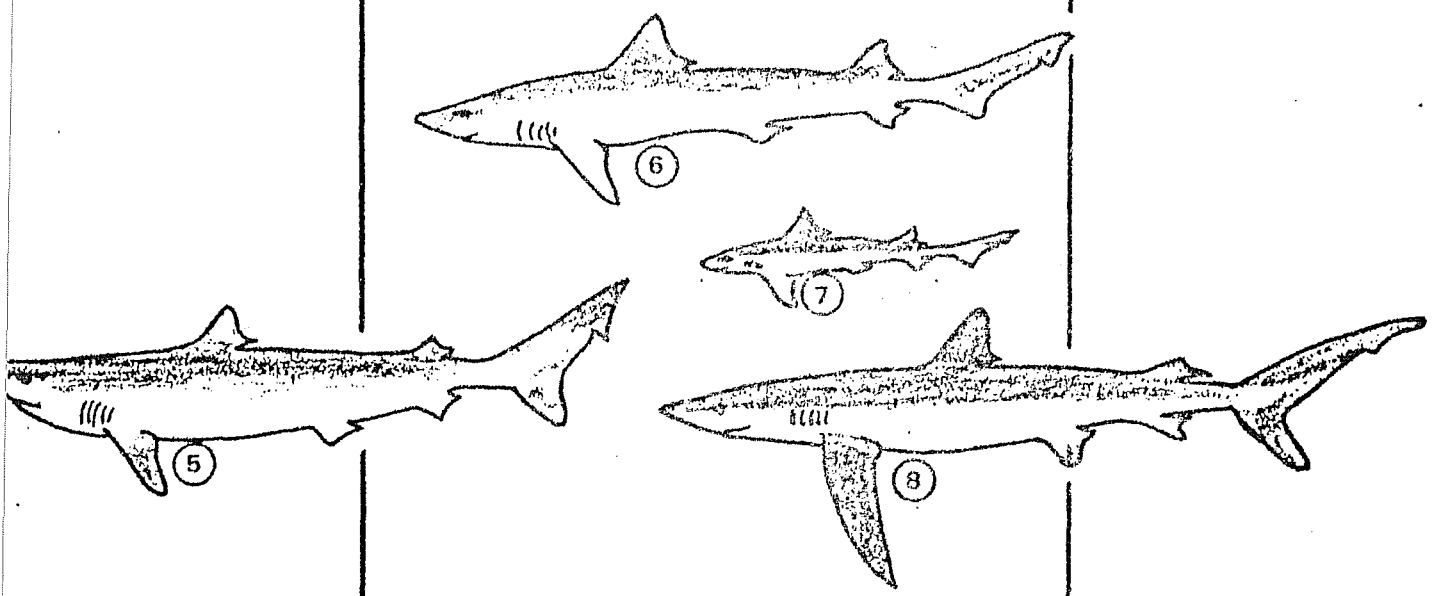
CARCHARHINIDÉS
REQUINS TIGRES

requin-Hâ
missole lisse
missole tachetée
eau-bleue

Hâ, Chien, Saumonette (état pelé)
Emissole, Chien, Saumonette (état pelé)
Emissole, Chien, Saumonette (état pelé)

CARCHARHINIDAE

5 Galeorhinus galeus
6 Mustelus mustelus
7 Mustelus asterias
8 Prionace glauca

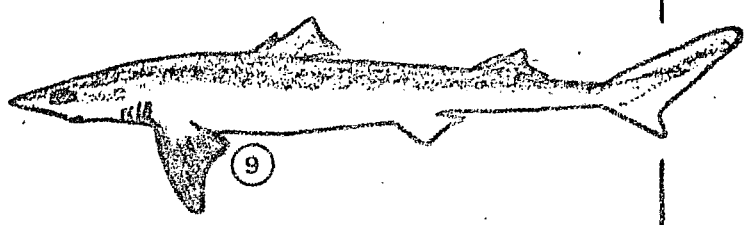


SQUALIDÉS
SQUALES

Aiguillat commun

Aiguillat, Chien, saumonette (état pelé) 9 Squalus acanthias

SQUALIDAE



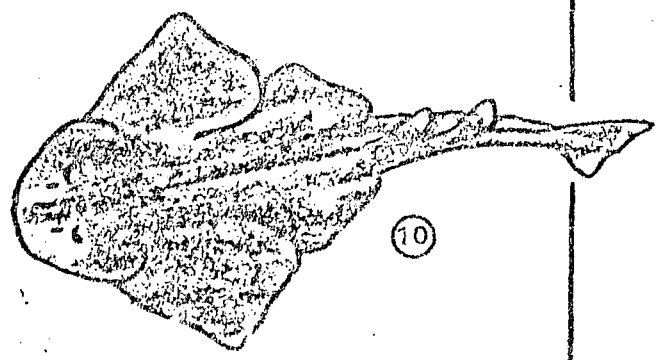
SQUATINIDÉS
ANGES DE MER

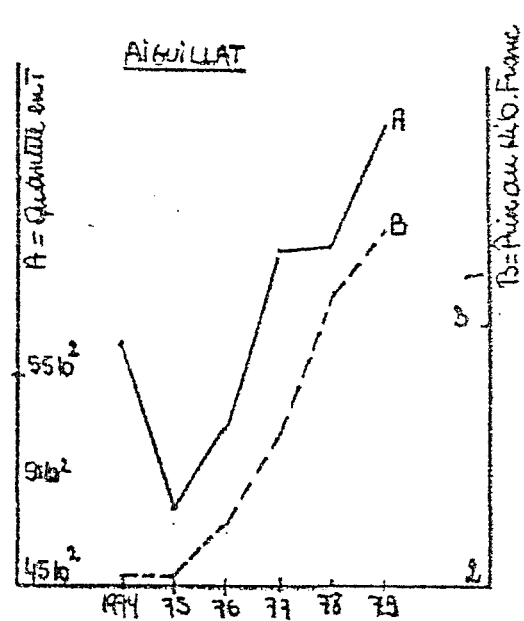
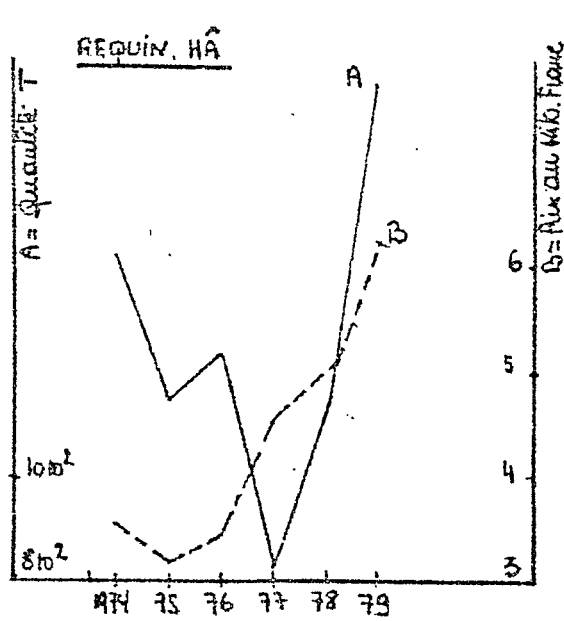
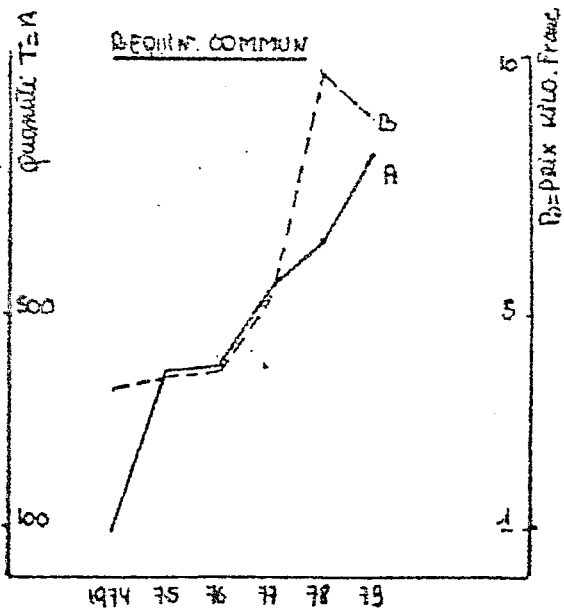
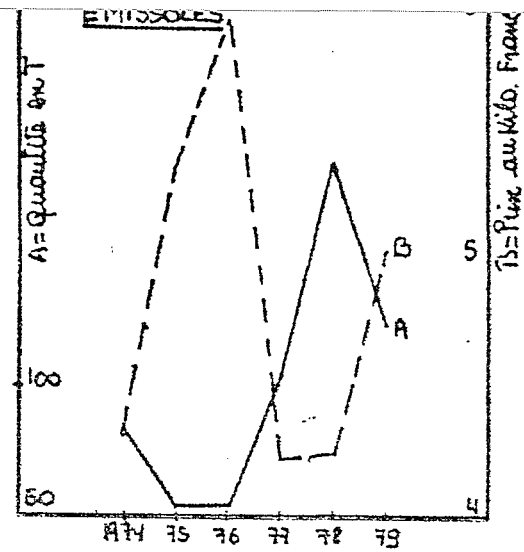
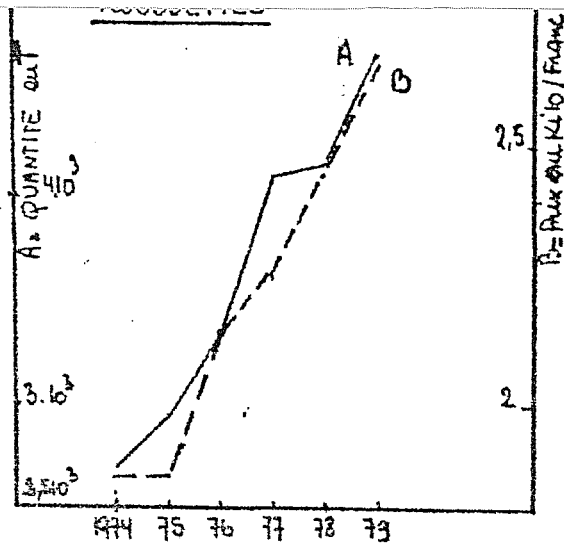
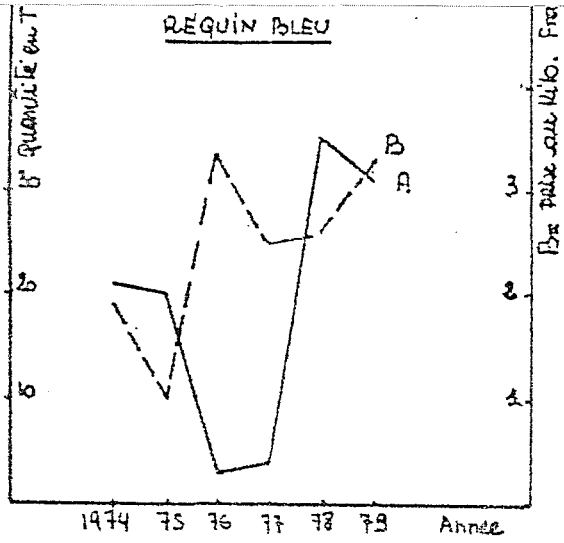
Ange de mer commun

Ange de mer

SQUATINIDAE

10 Squatina squatina





Evolution des quantités pêchées en France
et du prix au kilo

	Composition chimique			Caractéristiques			Observations et appellations locales
	Protéine	Eau	Graisse	Taille maximum	Lieux de pêche et techniques	Qualité de la chair	
Requin bleu taupe	24,3 %	74,6 %	0,4 %	6 m commun 2,7 m	espèces pélagiques que l'on peut trouver sur nos côtes	chair tendre très appréciée	
Requin commun taupe				4 m		vendu sous la dénomination de "taupe"	
Petite roussette	18,7 %	80 %	0,5 %	0,8 m	zone côtière de l'océan Atlantique et de la mer Méditerranée	chair ferme foie toxique	Se nourrissent principalement de crustacés et mollusques
Grande roussette				1,2 m	techniques de pêche : ligne de fond, trammel et chalut	vendu étêté à l'état pelé sous la dénomination de "saumonette"	La petite roussette possède des lobes de narines contigus et est recouverte de nombreuses petites taches noires alors que la grande roussette possède des lobes de narine séparés et est recouverte de taches noires plus grandes autres appellations de la petite roussette : vache (Le Havre), touilh (Bretagne)
Aiguillat	21 %	76 %	3 %	1 m commun 0,6 m	océan Atlantique et Méditerranée techniques : trammel, chalut et ligne de fond	chair quelconque œufs comestibles aiguillons venimeux dénomination (étêté à l'état pelé) : saumonette	pas de nageoire anale autres appellations : chien gras, chien dard (Boulogne) ; chien piquet (Normandie) Aguilhat, mangin (Nice)
Hâ (ou milandre)	21,8 %	77,8 %	0,5 %	1,5 m commun 0,8-1 m	océan Atlantique et Méditerranée techniques : trammel, chalut et ligne de fond	chair appréciée dénomination (étêté à l'état pelé) : saumonette	autres appellations : chien de mer, chien hâ (Boulogne) ; touille (Arcachon) ; haut (Cherbourg) ; palloun (Nice)
Ensissoles lisse ou tachetée				2 m commun 1,5 m	océan Atlantique et Méditerranée techniques : trammel, chalut et ligne de fond	réputée ; bonne dénomination (étêté à l'état pelé) : saumonette	autres appellations : chien maigre ou gris (Boulogne) ; matel (Bretagne) ; touille (Vendée) ; doucette (Arcachon) ; nissols (Nice)

Tableau 1 - Composition, caractéristiques et observations des "requins" pêchés sur les côtes continentales françaises

N.B. : Outre les espèces sus-citées, il est possible de trouver, mais de façon plus rare, du requin pellerin (dénomination de vente : veau de mer) ainsi que de l'ange de mer (dénomination de vente : ange de mer)

	1974			1975			1976			1977			1978			1979		
	Q	V	Pkg	Q	V	Pkg	Q	V	Pkg	Q	V	Pkg	Q	V	Pkg	Q	V	Pkg
1. Requin bleu ¹	21	4	1,9	20	1	20	3	1	3,3	4	1	2,50	35	136	2,60	31	97	3,13
2. Requin commun	97	351	3,61	292	1164	3,98	302	1253	4,14	554	3080	5,55	642	6216	9,68	809	7048	8,71
4. Roussettes confondues	2693	4937	1,83	2957	5522	1,86	3354	7189	2,14	4098	9220	2,24	4164	10119	2,43	4716	12534	2,66
5. Requin hâ	1426	5062	3,54	1156	3681	3,18	1228	4264	3,47	828	3759	4,53	1117	5613	5,02	1757	10902	6,25
6 7 Emissoles	83	359	4,32	53	282	5,32	52	307	5,90	106	447	4,21	186	788	4,23	123	623	5,01
9. Aiguillat	5658	11466	2,02	4843	9923	2,04	5269	11823	2,24	6117	15843	2,58	6181	18925	3,06	6699	22461	3,35
10. Ange de mer	3	16	5,3	32	104	3,25	26	83	3,19	29	115	3,96	19	90	4,73	19	87	5,54

Q : quantité en tonnes

V : kilo francs

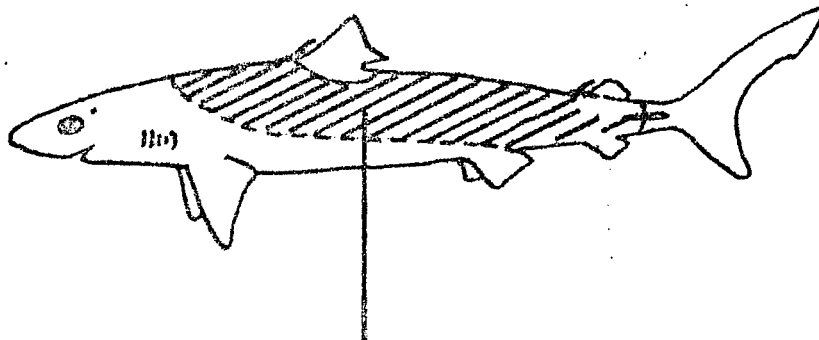
Pkg : prix du kilo

1) taupe et requin bleu bénéficient de la même appellation commerciale à l'ISTPM

Tableau 2 - Tableau comparatif des résultats de la pêche française de 1974 à 1979 (statistiques des Pêches Maritimes)

Technologie de Transformation

La partie comestible du requin en général est représentée par le schéma suivant :



partie consommée en frais

Les rendements aux différents stades de la transformation pour les quatre espèces étudiées (salage, séchage, fumage à froid) sont regroupés dans le tableau suivant.

	Parage filet sans peau foie		Salage saumure 250 g NaCl/litre d'eau	Séchage + fumage T = 15 à 20° C RH : 65 %	Appréciation organoleptique
Taupe	37 %	7,8 %	- 3 heures perte 6,5 %	3 heures + 3 heures perte 6,9 % 12,7 %	chair onctueuse - se découpe facilement - goût très agréa- ble - se conserve 4 semaines à 0/+4°C
Hâ	35 %	6 %	- 30 minutes	1h30 + 2h30 perte 15%	chair très tendre - belle couleur - goût agréable
Petite roussette	25 %	7,7 %	- 45 minutes perte nulle	1 heure + 1 heure 30 perte 20 %	chair ferme - couleur brun foncé - goût agréable
Aiguillat	37 %	10,6 %	- 30 minutes perte nulle	1 heure 30 + 2 heures perte 21 %	chair tendre - très belle prise de couleur au fumage - goût particulier différent des autres essais

Tableau 3 - Rendements, technique de transformation et appréciation organoleptique pour les principales espèces de requins débarqués en France Métropolitaine

Une étude plus complète a été effectuée à la demande d'un industriel sur deux espèces de requins en provenance de Cayenne :

- . *Sphyrna tudes*, requin marteau (I)
- . *Carcharhinus oxyrinchus* (II).

Les échantillons (I) pêchés au filet droit maillant dérivant ont été aussitôt étêtés, éviscérés, mis en glace pendant deux jours, congelés à -23°C, stockés deux mois puis décongelés à température ambiante (12°C) pendant 17 heures (perte en eau 2,6 %).

Les filets sans peau subissent le traitement décrit dans la note technique n° 1 : salage en saumure 250 g pendant 90', séchage à 18°C, RH 65% pendant 120 à 150', suivi d'un fumage à 20-22°C RH 65% pendant 120 à 150'. Les pertes aux différents stades de la transformation figurent dans le tableau n° 4.

Les compositions du produit avant et après traitement sont les suivantes :

	avant traitement	après traitement
eau	71,70 %	70,7 %
graisse	0 %	0 %
cendres	6,77 %	7 %
chlorures	0,238 g % g	5,65 g % g
ABVT	30,63 mg % chair	20,20 mg %
triméthyl aminé	1,106 mg % g	1,30 mg % g
oxyde de triméthyl aminé	139 mg % g	198 mg % g

Tableau 5 - Composition de *Sphyrna tudes* avant et après salage, séchage et fumage

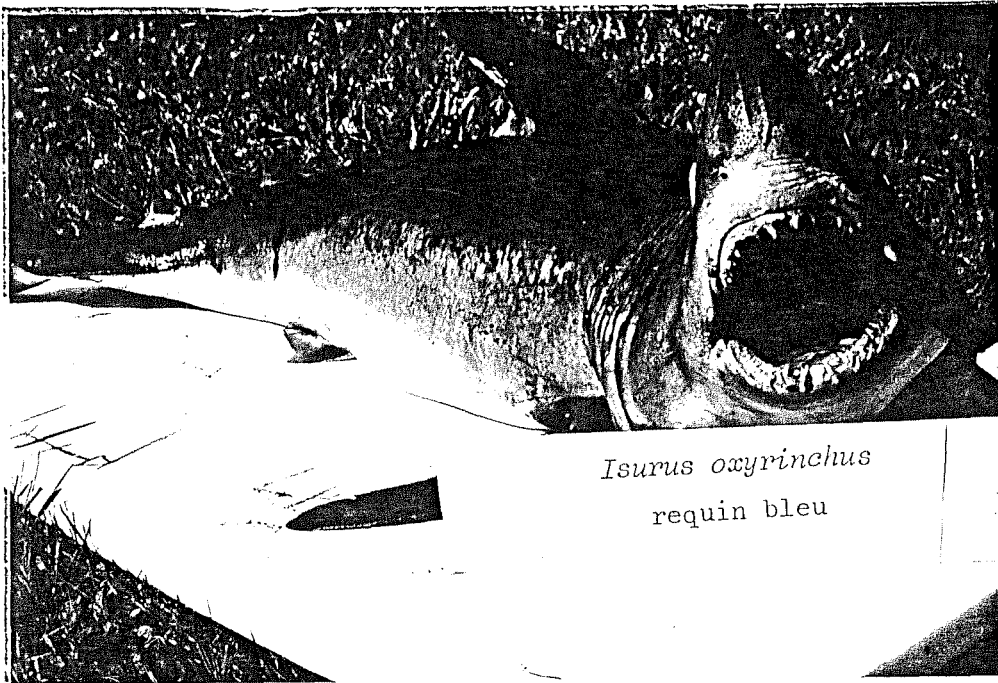
L'étude de l'évolution du taux d'ABVT (Azote basique volatil total) qui permet de déterminer l'état de fraîcheur du produit fini emballé sous vide et stocké à une température de 0/+4°C, nous indique que le produit reste de bonne qualité pendant une durée de 4 à 5 semaines.

Especie	Traitement à Cayenne			Traitement à Nantes							
	Envisagé reste à transformation	reste à transformation	reste	Décongélation	Filottage	Polage pelage manuel	Salage	Séchage	Filage	Stockage à 0,4°C pendant 12h	Perte totale à la transformation
<i>Sphyrna tudes</i>	13 %	23 %	33 %	2,6 %	17 %	8-10 %	5 %	2 %	1 %	5 %	70 %
<i>Carcharhinus oxyrinchus</i>	10 %	25 %	32 %	2,6 %	18 %	8-10 %					

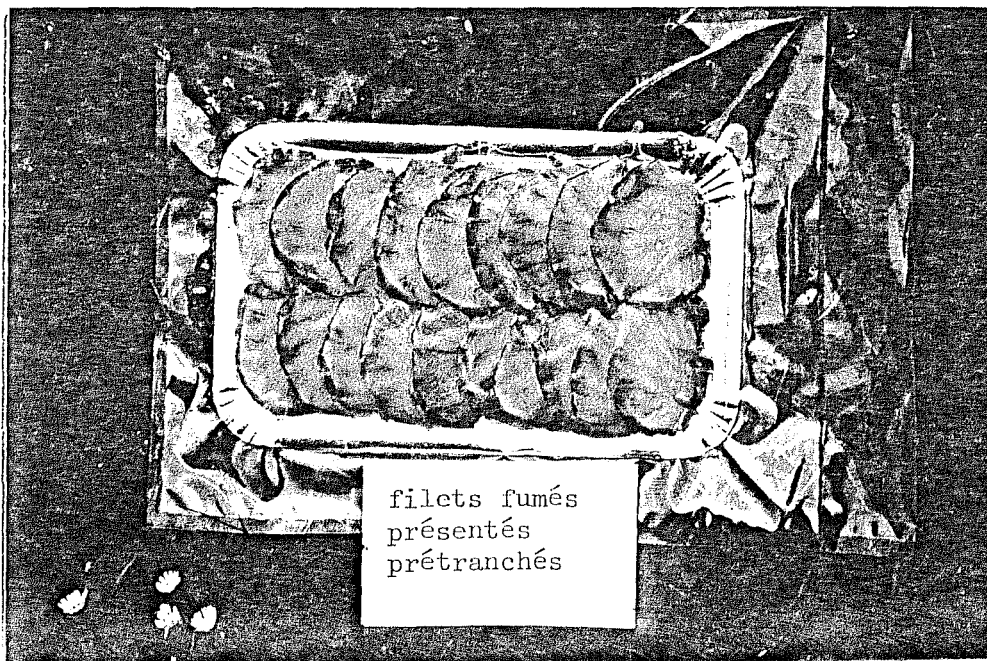
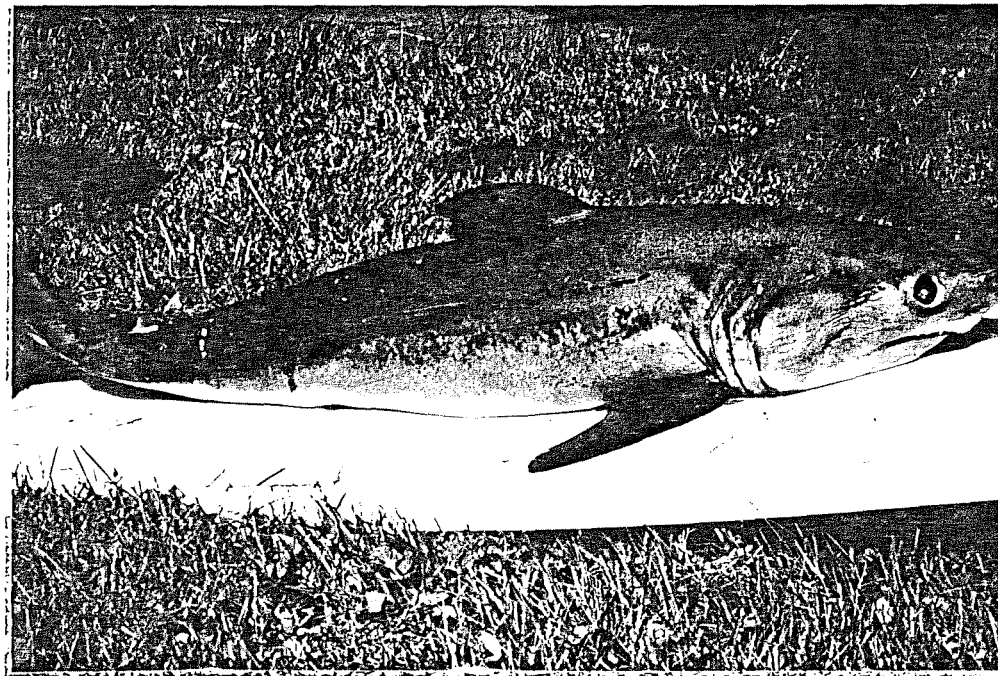
Tableau 4 - Perte à la transformation des espèces de requins *Sphyrna tudes* et *Carcharhinus oxyrinchus* en provenance de Cayenne

Fumé à froid, de la façon décrite, le requin, pour être consommé, doit être prétranché en tranches très minces façon "saumon", ce qui nécessite une recongélation partielle. En tranche trop épaisse, la texture fibreuse du produit fini risque de rebuter le consommateur.

Autre technique : à partir d'un produit fumé à froid, qui se conservera donc plus longtemps qu'un produit fumé à chaud, il est possible de le faire cuire au four juste avant consommation, ce qui donne un plat fort agréable.



Isurus oxyrinchus
requin bleu



filets fumés
présentés
prétranchés

